ОРГАНИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО БЕЛАРУСИ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ. МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Минск
«Донарит»
2012

VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

УДК
ББК
О

О Органическое сельское хозяйство Беларуси: перспективы развития. Материалы международной научно-практической конференции .— Минск, 2012 .— 104 с.
ISBN

УДК
ББК



Coalition Clean Baltic

Книга издана при участии учреждения «Центр экологических решений»,
при поддержке коалиции «Чистая Балтика».

ISBN

© «Центр экологических решений», 2012
© Оформление. УП «Донарит», 2012

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 5

Концепция и перспективы развития биоорганического земледелия по производству здоровых экологически чистых продуктов питания в Республике Беларусь 6

Д. В. Войтка Роль биологического метода защиты растений в органическом сельском хозяйстве 19

К. И. Добван Экологически ориентированное земледелие и перспективы его развития в Беларуси в контексте «зеленой» экономики 23

В. И. Домаш, Т. П. Шарпио, С. А. Забрейко, О. А. Иванов, С. Г. Азизбекян, А. Р. Набиуллин Биопрепараты для повышения продуктивности и устойчивости растений к стрессам 29

В. И. Ключенович, И. А. Залыгина, С. П. Марчук О научно-методических подходах учета факторов деградации и загрязнения почв для оценки природно-ресурсного потенциала территорий в условиях перехода к «зеленой» экономике 33

И. А. Красочко, П. А. Красочко, И. А. Курбат, Е.Р. Грищенко, О. Л. Канделинская, В.Н. Жабинский, В.А. Хрипач, З.М. Алещенкова, Л.Е. Картыжова, В. Н. Халецкий, В.С. Зотов, О.В. Космачевская, Э.И. Насыбуллина, А.Ф. Топунов Комплексные биопрепараты растительного происхождения для ветеринарной медицины и агрономии 38

О. Н. Кулик Информационное обеспечение научно-технической и инновационной деятельности в агропромышленном комплексе 44

Д. И. Лутаев, И. С. Кысса Результаты международного проекта «BERAS Implementation». Опыт создания экологической фермы в Беларуси 48

С. Л. Максимова Вермитехнологии в Беларуси 50

А. С. Мееровский, В. П. Трибис Органическое луговодство на торфяных почвах Беларуси: проблемы становления 54

В. И. Мельник Изменение климата и меры адаптации сельского хозяйства к этим изменениям в Республике Беларусь 57

В. В. Парфенов Мониторинг земель на фоновых территориях 61

С. С. Позняк, Ч. А. Романовский Перспективы развития органического сельского хозяйства в Беларуси 65

В. А. Сатишур Новые виды экологически чистых удобрений (органо-минеральные удобрения на основе отходов биогазовых установок 69

С. Э. Семенас Роль общественных организаций в развитии органического сельского хозяйства в Беларуси 71

Т. М. Серая, С. А. Касьянчик, Е. Н. Богатырева Преимущества и недостатки ведения биоорганического сельского хозяйства 74

М. Станишевска История развития оргнического сельского хозяйства в Польше 79

Ю. Тыбурски Влияние органического сельского хозяйства на окружающую среду 81

Д. Д. Фицуро, С. А. Турко, Л. И. Пищенко, Т. Н. Якавицкая Продуктивность сортов картофеля, выращиваемых по экологизированной технологии 88

Б. И. Якушев Эколого-физиологическая оценка трофности почв на электрохимической основе 97

Резолюция 101

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаем Вашему вниманию сборник докладов международной научно-практической конференции «Органическое сельское хозяйство и перспективы его развития в Беларуси», которая состоялась 21 августа 2012 года в Минске. Это первый форум по органическому сельскому хозяйству в нашей стране. Целью конференции было содействовать обмену опытом и научно-техническими достижениями для объединения усилий Правительства РБ, компетентных государственных органов, ученых, специалистов учреждений образования, сельхозпредприятий и широкого внедрения органического сельского хозяйства в нашей стране.

Недавно было принято Постановление Совета Министров РБ № 639 от 12.07.2012 г. о развитии органического сельского хозяйства в Беларуси, разработан план выполнения мероприятий по организации выпуска органической продукции, включающий разработку проекта законодательного акта «Об органическом производстве». В Беларуси появились сельскохозяйственные производители, работающие по органическим методам, и три фермерских хозяйства уже получили сертификаты европейского образца. Для производителей Республики Беларусь развивающийся рынок органической продукции открывает ряд возможностей, в том числе экспорта продукции в страны ЕС.

Органическое сельское хозяйство, называемое также экологическим и биологическим, успешно развивается в 160 странах на всех континентах и занимает 37 млн га сельскохозяйственных земель. В 2010 г. мировой рынок органической продукции составил 44,5 млрд евро, и оборот постоянно растет, несмотря на кризис. Пока его доля не велика, однако многие эксперты признают, что за органическим методом агропроизводства — будущее. Его цель — не только производство достаточного количества качественных продуктов, но и сохранение здоровья природы. Именно состояние окружающей среды — основа здоровья и благополучия человека. ООН определяет органическое сельское хозяйство как целостную пищевую цепь, в которой не используются химически синтезированные удобрения и пестициды, загрязнение окружающей среды сведено к минимуму, а продовольствие можно считать экологически чистым. Оно опирается на управление аграрной экосистемой, уменьшая использование внешних ресурсов, и является наиболее устойчивой моделью сельскохозяйственного производства.

Статьи этого сборника освещают различные аспекты органического сельского хозяйства: теоретические вопросы, опыт развития этого сектора в зарубежных странах, практические результаты его развития в Беларуси. Очень важны представленные результаты научных разработок белорусских ученых, которые полностью соответствуют принципам органического производства, доказали свою эффективность и заслуживают самого широкого распространения.

Конференция показала, что в Беларуси заложена основа для развития органического сельского хозяйства. Многие участники выразили надежду на то, что такие конференции станут ежегодными и будут не только подведением итогов развития органического сельского хозяйства в Беларуси, но и форумом, определяющим пути его развития в нашей стране.

КОНЦЕПЦИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИООРГАНИЧЕСКОГО[1] ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЗДОРОВЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ[2]

ВВЕДЕНИЕ

В предлагаемом проекте концепции изложены основные направления перехода от техногенного земледелия и химических средств защиты растений к возделыванию сельскохозяйственных культур, пригодных для производства экологически чистых продуктов питания на основе биоорганического земледелия.

Ключевые положения концепции ориентированы на производство чистого (здорового) продовольствия, предназначенного главным образом для детских дошкольных, школьных учебных, профилактических, лечебных и оздоровительных учреждений, а также для домов отдыха, санаториев, домов престарелых и других учреждений. Для этого достаточно первоначально отвести всего 2–3% пахотных земель от общего количества.

Основой биоорганического (альтернативного) земледелия выступает научно-обоснованный севооборот без минерального азота и пестицидов с посевом промежуточных культур, внесением качественного навоза, компостов, зеленого удобрения и других органических компонентов и средств биологической защиты растений, обеспечивающих полноценной пищей в первую очередь макро- и микронаселение, живущее в почве, посредством которого улучшается ее плодородие, физико-биологические свойства, структура, а также водно-воздушный режим. Таким образом, если при традиционном (техногенном) земледелии удобряются выращиваемые растения, то при биоорганическом удобряется почва, в которой функционирует бесчисленное количество живых микроскопических организмов и других обитателей почвенной фауны, благодаря чему создаются условия, близкие к естественным. Полученные при биоорганическом земледелии продукты питания должны превосходить традиционные по вкусу, быть более полезными для здоровья, не содержать остатков различных химических препаратов, нитратов, нитритов и токсических веществ, лучше храниться. Категорически запрещается использование генно-модифицированных организмов (ГМО).

I. ОБЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ

В последние 45–60 лет заметно усилилась зависимость интенсивного земледелия от внесения минеральных удобрений, пестицидов, использования энергомощной техники, что усугубляет негативное влияние на окружающую среду. Происходит накопление в почве остатков пестицидов, тяжелых металлов, ухудшаются физические и биологические свойства почвы, сворачиваются севообороты, получают все большее развитие эрозионные процессы, из почвы вымываются питательные вещества, загрязняя окружающую среду и т. д. В интересах человека и общества

[1] Приставка «био» (биоорганическое) связана с широким применением бобовых культур на кормовые цели и зеленое удобрение, накапливающих, кроме дешевого органического вещества, значительное количество биологического азота. Название «биоорганическое», по нашему мнению, соответствует почвенно-климатическим условиям Беларуси. На дерново-подзолистых почвах переход от традиционного к органическому земледелию практически не возможен без биологического азота, без широкого использования промежуточных культур и органических удобрений.
[2] Положение данной концепции согласуется с основными положениями о государственной программе устойчивого развития села на 2011–2015 гг.
Положение концепции полностью согласуется с основными положениями концепции программы развития агропромышленного производства на 2011–2015 гг.

в целом развитие сельскохозяйственного производства должно быть приведено в соответствие с законами природы. Необходимо твердо понимать, что мы должны развивать сельское хозяйство как организм, как живую экосистему, образец которой взят из самой природы и которая представляет альтернативу так называемой «голой» интенсификации, специализации и химизации. Негативные последствия химизации земледелия вызывают все большую настороженность у представителей науки и потребителей сельскохозяйственной продукции. Звучат призывы к частичному и даже полному отказу от средств химизации. Возникла теория так называемого биологического земледелия, на базе которой появился целый ряд ответвлений: «биолого-динамическое», «органическо-биологическое», или просто «органическое», «естественное», «экологическое», «регенеративное» земледелие. Все эти ответвления объединены общим понятием «альтернативное сельское хозяйство».

Его сущность заключается в полном или частичном отказе от применения легкорастворимых удобрений, пестицидов, регуляторов роста и кормовых добавок для животноводства. В связи с этим Международная Федерация органического сельскохозяйственного движения (IFOAM) разработала правила и стандарты производства экологически чистых продуктов питания. Они созданы с учетом технологических аспектов ведения чистого сельского хозяйства, системы сертификации хозяйств, переработки, маркировки полученной продукции и ее реализации. Разработанные стандарты и правила устанавливают рамки, которые считаются критерием экологичного хозяйствования на земле. Однако в связи с тем, что в разных странах мира условия неодинаковы, возникает необходимость развивать свои стандарты и правила, приспособленные к ним региональные системы земледелия.

Цель IFOAM — оказывать всестороннюю помощь органическому движению во всем мире. Ее главные задачи:

– предоставлять достоверную информацию о достижениях органического сельского хозяйства и его развитии в других странах мира;
– разрабатывать и периодически пересматривать свои стандарты;
– предоставлять международную гарантию качества органической продукции через программу аккредитации и марку IFOAM;
– обеспечивать обмен знаниями;
– представлять органическое движение на международных форумах;
– разрабатывать общую стратегию для всех сторон органического движения, включая производителей, рабочих ферм, потребителей, пищевую промышленность, торговлю и общество в целом.

С целью изучения и развития научных, образовательных аспектов экологического сельского хозяйства в 2001 году в Берлине была организована Международная организация ISOFAR (Международное общество по исследованию органического сельского хозяйства).

Для Беларуси с учетом почвенно-климатических условий, как нам представляется, больше всего подходит биоорганическое земледелие.

Дерново-подзолистые почвы Беларуси характеризуются низким естественным уровнем плодородия, невысоким содержанием органического вещества и элементов питания, кислой реакцией среды. Для повышения плодородия почвы на суглинистых пахотных землях рекомендуется ежегодно вносить 10–12 т/га органических удобрений, на легких супесчаных — 12–15 и на песчаных (особенно подстилаемых песками) — 15–18 т/га. Однако в настоящее время их вносится недостаточно. Так, в 2001–2007 гг. внесение органических удобрений в среднем по республике на 1 га пашни составило 6,3–7,1 т. В Витебской и Могилевской областях всего по 4,1–5,0 т/га, а в некоторых районах (Дубровенский, Толочинский и др.) и того меньше.

По данным агрохимических исследований, за последние годы (2005–2008 гг.) в 70 районах республики произошло подкисление пахотных почв, снижение запасов подвижного фосфора в 47 районах, а на почвах луговых угодий — в 64-х и калия — в 45 районах Беларуси. За последние годы в 69 районах отмечается снижение в пахотных почвах гумуса, особенно в Брестской области (на 0,12%) и Гомельской (на 0,21%). При крайне малом количестве органических удобрений, вно-

симых в почву, переход на органическое земледелие весьма затруднителен. Необходимо широко применять в севооборотах промежуточные культуры на корм и зеленое удобрение.

Пополнение дерново-подзолистых почв органическим веществом возможно за счет широкого применения зеленого удобрения — самого дешевого, эффективного и постоянно возобновляемого источника, который положительно влияет на агрохимические, агрофизические и биологические свойства почвы, надежно защищает ее от водной и ветровой эрозии, значительно снижает миграцию подвижных элементов питания в глубоколежащие слои почвы и далее в водоемы, озера, реки и колодцы. Промежуточные культуры на корм и зеленое удобрение повышают урожайность и качество возделываемых культур, снижают себестоимость выращиваемой продукции, в результате чего можно обеспечить последовательную рентабельность растениеводческой отрасли.

Промежуточные культуры эффективно влияют на снижение засоренности полей, они выступают в качестве фитосанитаров в полях севооборота. В наших исследованиях по фону зеленого удобрения засоренность поля под картофелем, гречихой снижалась в 2,2–2,4 раза. Заболеваемость клубней картофеля паршой 3-й и 4-й степени снижалась в 2–3 раза, реже заболевали клубни и ризоктонией. Эти и другие положительные свойства зеленого удобрения свидетельствуют о том, что применение сидератов в качестве промежуточных культур в полях севооборота хорошо согласуется с требованиями перехода на органическое земледелие по производству экологически чистых продуктов питания. Без широкого применения промежуточных культур на дерново-подзолистых почвах, особенно легких по гранулометрическому составу, и при недостатке навоза переход на органическое земледелие является весьма затруднительным и проблематичным.

II. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И ПРЕДПОСЫЛКИ НОВОЙ КОНЦЕПЦИИ ПЕРЕХОДА НА БИООРГАНИЧЕСКОЕ (АЛЬТЕРНАТИВНОЕ) ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Основной целью биоорганического (органического) земледелия по сравнению с традиционным (техногенным) аграрным производством является более рациональное использование плодородия почв, способствующего улучшению биологического потенциала сельскохозяйственных культур, активизации деятельности почвенных микроорганизмов, увеличению поступлений в почву органического вещества за счет притока солнечной энергии, особенно в пожнивный осенний период (август–октябрь), активно влияющего на плодородие пахотных земель и получение более качественной экологически чистой сельскохозяйственной продукции.

Для реализации поставленной основной цели необходимо решить следующие задачи:

– на основе научных исследований разработать методические рекомендации и технологические регламенты перехода от традиционного аграрного производства к биоорганическому земледелию;

– за счет широкого использования промежуточных культур, внесения доброкачественных органических удобрений (навоза, компостов, зеленого удобрения, соломы) и других мероприятий приостановить деградацию плодородия пахотных земель и создать условия для стабильного бездефицитного содержания гумуса;

– вместо синтетических минеральных удобрений и пестицидов, активно применять высококачественные органические удобрения и биологические препараты, положительно влияющие на плодородие почвы и развитие почвенной биоты — микроорганизмов и микрофауны;

– создать условия экономически обоснованного добровольного перехода отдельных сельскохозяйственных кооперативов и крестьянских (фермерских) хозяйств на биоорганическое земледелие по производству экологически чистых сельскохозяйственных продуктов питания, предусмотрев для них финансовую поддержку, снижение налогов, льготное кредитование и другие меры;

– разработать с учетом местных условий схемы эколого-биологических севооборотов с предельным насыщением бобовыми сидератами в качестве промежуточных культур и другими органическими удобрениями с широким использованием биопрепаратов, позволяющих получать без минеральных синтетических удобрений и средств химической защиты растений высокие урожаи сельскохозяйственных культур;

– с целью более активного внедрения эколого-биологических севооборотов для руководителей, желающих перейти на биоорганическое земледелие, организовать периодические консультативные семинары непосредственно на опытном поле с показом особенностей технологических процессов, применяемых в традиционном и биологическом земледелии, соответствующих проблем и путей их решения;

– эколого-биологические севообороты должны быть ориентированы на создание здоровой, «живой» земли, на сохранение и активизацию в почве природных процессов, на достижение максимально закрытого круговорота питательных веществ. Такой севооборот будет способствовать поддержанию природных экосистем в соответствии с законами природы за счет постоянного сохранения растительности на полях в виде различных промежуточных культур, сохраняя так называемое биоразнообразие видов растений;

– растительная масса промежуточных культур или их пожнивные остатки заделываются неглубоко в верхнем слое почвы (8–12 см) дискокатером, за счет чего снижается до минимума оборот пласта с применением плуга; благодаря этому развитие почвообразовательных процессов будет соответствовать природным условиям, постоянно сохранять и повышать плодородие почвы;

– задача биоорганического земледелия заключается в том, чтобы обеспечить экологически чистыми продуктами питания в первую очередь детские профилактические дошкольные, школьные, оздоровительные и др. лечебные учреждения, а также дома инвалидов, сирот и престарелых пенсионеров. Для этого в каждой области достаточно отвести 2–3% общего количества пахотных земель.

Почвенно-климатические условия и созданная материально-техническая база Беларуси, а также разработанные нами методические аспекты перехода от традиционного к биологическим севооборотам позволяют это сделать в ближайшие годы.

III. СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Сертификация — процедура, позволяющая производителю подтвердить в письменном виде соответствие методов, которые внедряются в хозяйстве, требованиям органических стандартов.

Экологическая (биоорганическая) продукция — это продукция экологического сельского хозяйства и экологического природопользования, произведенная по основным правилам IFOAM, но с особенностями местных условий выращивания и производства. Так, например, в Европейском союзе в 2007 г. было принято Постановление Совета ЕС № 834/2007, № 889/2008 по органическому производству и маркировке органических продуктов, вместо ранее действующего Постановления ЕС № 2092/91.

В США — Национальная органическая программа (НОП) и соответствующие директивы органического производства.

В Японии — Закон ЯСС (закон стандартизации и надлежащей маркировки сельскохозяйственных и лесных продуктов, закон (75) с соответствующими указаниями касательно органического производства).

В Украине — украинские стандарты органического сельскохозяйственного производства и маркировки сельскохозяйственной продукции (компания «Биолан»).

В Беларуси экологическое сельское хозяйство не получило широкого развития, однако вполне возможно в следующих областях:

– экологическое сельское хозяйство;

– экологические дикоросы (грибы, ягоды, лекарственные растения, их переработка и другая лесная экологически чистая продукция;

– экологическая древесина, изделия из древесины;

– экологическая аквакультура и другие.

На основе базовых стандартов IFOAM создана структура, в рамках которой по всему миру работают органы по сертификации, разрабатывая с учетом почвенных, климатических и др. ус-

ловий собственные стандарты в области сертификации. Такая схема сертификации предусматривает доверие потребителей к продуктам, сертифицированным на соответствие органическим методам производства.

Инспекция по сертификации, во-первых, определяет экотерриторию, поле, на котором будут выращиваться сельскохозяйственные культуры, во-вторых, осуществляет контроль «от поля до прилавка», т.е. всех этапов, начиная с выращивания до реализации конечному потребителю (производство, переработка, реализация, включая импорт и экспорт), в-третьих, контролирует тщательность и объективность в работе, как в процессе выращивания, так и переработки, упаковки и доставки.

В последнее время все чаще в средствах массовой информации звучит понятие «экологически чистый продукт». Однако надо твердо знать, что для получения такой продукции производители, переработчики, продавцы, импортеры и экспортеры, желающие маркировать свою продукцию как «экологически чистая», обязаны ежегодно проходить инспекцию и сертификацию.

Украинские производители получили возможность пройти экосертификацию непосредственно в своей стране. Право на проведение инспекции и сертификации всех продуктов, выращенных, переработанных, транспортированных выполняет компания «Органик Стандарт» (Украина) с правом проводить такую экспертизу и в других странах, в том числе в Беларуси. До этого времени прямую сертификацию выполняли организации Европейского союза или США.

Для получения статуса «экологического» хозяйству необходимо пройти конверсионный (переходный) период. Этот период может длиться от двух до трех лет в зависимости от технологии выращивания растений в предыдущие годы. С получением сертификата хозяйство может получить право на применение знака «Экологический продукт».

Сертификаты могут получать как хозяйства, которые находятся в процессе перехода к биологическим севооборотам, так и перерабатывающие предприятия, которые производят сертифицированные экологические продукты.

Принципиальные цели экологического производства и переработки:

– производить продукты питания экологически высокого качества;
– сохранять и повышать плодородие почв на долгосрочной основе;
– сводить к минимуму все формы загрязнения окружающей среды, осуществлять охрану поверхностных и подземных вод;
– производить полностью разлагаемые на биологическом уровне экологические продукты;
– взаимодействовать конструктивным путем с природными системами и циклами;
– поддерживать и расширять биологические циклы в системе ведения хозяйства и переработки, включая микроорганизмы, почвенную флору и фауну, растения и животных;
– сохранять генетическое многообразие производственных систем и их окружения, в том числе защищать растения, диких птиц и животных;
– поддерживать здоровое использование и тщательную охрану воды, водных ресурсов и любой жизни в данной среде;
– добиваться гармоничного равновесия между растительным и животным производством;
– перерабатывать экологическую продукцию за счет обновляемых ресурсов;
– направлять свою деятельность для достижения целостной цепочки экологического производства, переработки и распределения, которая должна быть как социально справедлива, так и экологически ответственна.

Процесс сертификации является непрерывным: инспекции с выдачей соответствующих сертификатов проводятся ежегодно.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ СЕРТИФИКАЦИИ

Этап 1.

Производитель подает заявление в организацию, имеющую право сертификации экологических сельских хозяйств. Заинтересованное предприятие описывает свою деятельность и план

экологического производства. Сертификационный орган после изучения подготавливает необходимые документы по сертификации. Дата получения заявления официально считается началом сертификационного процесса.

Этап 2.

Инспекция с выездом на предприятие эксперта.

Заключение эксперта о проведенной проверке передается в орган по сертификации. Подписывается договор о сертификации.

Этап 3.

Принимается решение о сертификации. В решении сообщается предприятию его «экологический» статус и статус производимой им продукции. Для получения статуса «экологического» предприятия необходимо пройти конверсионный (переходный) период, который может длиться от 2-х до 3-х лет. Орган, проводивший сертификацию, не менее одного раза в год выполняет инспекционные проверки. Проверке подвергается вся производственная деятельность хозяйства, в т.ч. бухгалтерский учет, производство, хранение, реализация продуктов.

Этап 4.

По окончании процесса сертификации заявителю выдается сертификат, в котором указывается местонахождение предприятия, наименование производимых продуктов, их объем, стандарты, степень соответствия этим стандартам. Вместе с сертификатом заявитель может получить право на применение знака «Экологический продукт». Только после этого предприятие имеет право маркировать свою продукцию в соответствии с присвоенным ей статусом.

Знак сертификации — эмблема или логотип сертифицирующей организации, удостоверяющие, что продукты сертифицированы согласно инструкции и отвечают международным стандартам.

IV. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Почвенно-климатические условия Беларуси благоприятны для производства продуктов питания на альтернативной биологической основе. Главное при этом соблюдать высокоэффективные севообороты, высокую культуру земледелия, способствующие получению высокого урожая при постоянном повышении его качества. Однако, на наш взгляд, увлекаться переводом производства продуктов питания на чисто биоорганическую основу в больших масштабах не следует. Необходимо весьма ответственно, с профессиональной осторожностью подготовить для этой цели людей — руководителей хозяйств и фермеров. Руководители предприятий и специалисты в области сельского хозяйства добровольно, осознанно должны переходить на производство продуктов питания на альтернативной основе, имея для этого подготовленные кадры и соответствующую материально-техническую базу. Первоначально необходимо подобрать площади и ассортимент выращиваемых культур, а также отдельные животноводческие фермы. На отведенных площадях следует разработать научно обоснованные севообороты с широким применением промежуточных культур, способствующие постоянному повышению плодородия почвы, на основе которых можно получать хорошие урожаи сельскохозяйственных культур высокого качества. Вместо зяблевой вспашки поля в севообороте должны находиться постоянно под зеленой растительностью (зеленые севообороты). Эта работа должна проводиться в тесном контакте с Министерством сельского хозяйства и областными сельскохозяйственными органами.

Главный недостаток многих схем чередования культур в традиционных севооборотах состоит в том, что в пожнивный период, после уборки рано созревающих основных культур, поля оста-

ются незасеянными до следующей весны. По нашим расчетам, в Беларуси ежегодно пустует более 1 млн га таких земель.

По многолетним данным, сумма положительных температур выше 5°С в пожнивный период составляет 38%, сумма осадков — 158 мм, или 40,3%. Кроме того, промежуточные культуры (донник желтый и белый, клевер и др.), а также озимые сидераты (вика мохнатая, озимый рапс и сурепица, зеленоукосная озимая рожь, рожь + вика мохнатая и др.) используют солнечную энергию и влагу не только в летне-осенний период, но и ранней весной, до запашки их под поздние посадки картофеля, гречиху, однолетние травы и овощи, высаживаемые рассадой. Сумма положительных температур для подсевных и озимых сидератов увеличивается до 59, осадков — до 64% от суммы за весь вегетационный период. Этот большой резерв, который предоставляет нам природа, не используется человеком разумно. Наоборот, мы часто относимся к нему пренебрежительно, за что расплачиваемся большими издержками.

На площади более 1 млн га усиленно развиваются эрозионные процессы и миграция элементов питания в нижележащие слои почвы, где они недоступны растениям. Солнечные лучи, отражаясь от оголенной поверхности пустующей пашни, теряются бесследно, не принося пользы. Республика только из-за этих огромных потерь несет миллиардные убытки. Если учесть вред, наносимый продуктами химизации ничем не занятой пашни (загрязнение подземных вод, открытых водоемов, озер и рек), то становится очевидной необходимость более широкого внедрения промежуточных культур как главного звена природоохранной технологии.

Будущие поколения будут вынуждены признать, что в условиях нормального увлажнения или орошения оставлять незасеянными поля после зерновых и других культур, убираемых в ранние сроки, в интенсивном земледелии недопустимо. Ведь засевая промежуточными культурами хотя бы половину этих площадей (50% на сидеральные цели и 50% на кормовые), хозяйства значительно улучшили бы плодородие почв, кормовую базу и, главное, обеспечили бы высокую рентабельность и значительно оздоровили окружающую среду.

Директивным органам, Минсельхозпроду, руководителям областных агропромышленных комитетов необходимо обратить на этот огромный неиспользованный резерв самое пристальное внимание.

Недопустимо, чтобы огромные площади пахотных земель пустовали в благоприятный вегетационный период — август—октябрь, приложение 1.

Материально-техническая база в настоящее время позволяет любому сельскохозяйственному кооперативу Республики Беларусь выделить на один месяц всего один трактор с прицепным оборудованием для того, чтобы произвести с 15 июля по 15 августа посев промежуточных культур.

По данным Минсельхозпрода, в 2009 г. было посеяно повторных (пожнивных) и междурядных культур всего 35,2 тыс. га, в 2010 г. — 44,6 тыс. га, или 0,6—0,7% от общей посевной площади.

Подобранные площади и выращиваемые на них сельскохозяйственные культуры должны пройти международную сертификацию на пригодность биоорганического производства экологически чистых продуктов питания. Для этого необходимо организовать контролирующие независимые организации-лаборатории по определению качества выращиваемых сельскохозяйственных культур, наделив их правом давать разрешение на реализацию продуктов питания в соответствии с утвержденными ГОСТами. Например, в Турции за последние 5 лет площади, занятые под выращивание фруктов на органической основе, увеличились более чем на 100 тыс. га. На данной территории ведется сбор 98 видов продукции плодоводства. Их качество проверяют шесть контрольных и сертификационных независимых организаций, получивших разрешение Министерства сельского хозяйства. Продукты, изготовленные на основе органического земледелия, идут на экспорт более чем в 20 стран.

С целью заинтересовать фермеров и руководителей СПК в производстве экологически чистых продуктов питания директивным органам целесообразно рассмотреть вопрос об оказании помощи хозяйствам, перешедшим на альтернативную основу производства продуктов питания.

Во многих странах такая помощь оказывается. Например, в штатах Айова и Миннесота (США) фермерам, перешедшим на биологическое земледелие, выделяются специальные субсидии, направленные на улучшение экологии и здоровья населения.

Органическое сельское хозяйство набирает темпы в Республике Молдова и Украине. В Республике Молдова создан департамент по органическому сельскому хозяйству и возобновляемым ресурсам, со стороны государства фермерам оказывается поддержка в переходе на производство биологически чистой продукции.

В Австрии разработана специальная программа помощи фермерам, осуществляются специальные природоохранные программы и переход к органическому земледелию в странах ЕС, в Канаде, Австралии, Индии, Аргентине и др. странах.

Хозяйства, перешедшие на органическое земледелие, организационно объединяются в так называемые союзы, например союз натурального земледелия (названия могут быть разными). Такое объединение берет на себя ответственность за организацию специализированных курсов и проводит консультативную работу. Хозяйства органического направления, входящие в союз, строго соблюдают технологию и организацию производства, которая рассматривается и утверждается на совете. Совет на основании заключения лабораторий, определяющих качество производимой продукции, присваивает знак качества, который подтверждает ее экологическую чистоту и дает право на реализацию. Таким образом, хозяйства, перешедшие на эколого-биологическое направление в земледелии, должны иметь хорошо организованную систему производства и реализации качественных продуктов питания.

V. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРЕХОДУ НА БИООРГАНИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ПРОДУКТОВ

При переходе к биоорганическому земледелию необходимо предусмотреть:

– получение высококачественной продукции при наименьших затратах труда и средств;

– тесную взаимосвязь земледелия биологического направления с развитием животноводства;

– устойчивое развитие и адаптивность к неблагоприятным погодно-климатическим факторам и стрессовым ситуациям;

– формирование экологически сбалансированных агроландшафтов с оптимальным сочетанием разных видов землепользования (пашни, луга, водоемы, леса, заповедники и др.), обеспечивающих оздоровление природной среды и повышение комфортности жизни сельского населения;

– строгий учет экологических условий, обеспечение охраны почвы, воды, окружающей среды;

– приостановление деградации плодородия пахотных земель и обеспечение расширенного их воспроизводства;

– экономичность и ресурсосбережение, использование биологических методов повышения плодородия почв, борьбы с вредителями, болезнями и сорной растительностью; энергосберегающую механизацию, не наносящую вреда почвам, окружающей среде; широкое использование солнечной, ветровой и других источников энергии;

– с учетом экономической и экологической эффективности создать структуру посевных площадей, систем севооборотов и технологию возделывания культур;

– возможность улучшения здоровья нации путем обеспечения населения качественными продуктами питания;

– обеспечение производства конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции в условиях возможности экспорта ее в страны Западной Европы, Таможенного союза и другие регионы;

– схему эколого-биологических севооборотов необходимо составлять с таким расчетом, чтобы за ротацию растительная масса сидератов или корневые и пожнивные остатки (при использовании зеленой массы на корм скоту) запахивались по возможности чаще (см. примерную

схему эколого-биологического севооборота, приложение 2). Такую примерную схему севооборота в зависимости от условий хозяйства, его специализации можно легко изменять. Например, после картофеля можно размещать просо, яровые зерновые или др. культуры. Солома может идти на корм или запахивается в измельченном виде и т.д.;

– полное исключение внесения синтетических минеральных удобрений, пестицидов, регуляторов и стимуляторов роста растений. Разрешается использовать в органическом производстве удобрения, улучшающие плодородие почвы, кроме навоза, компостов, сидератов и др., сырые природные удобрения — только с разрешения Международной сертификационной комиссии, которая на основании стандартов «Биолан» и Постановления Совета ЕС № 834/2007 дает согласие на применение фосфоритной муки, алюмофосфата кальция, томас-шлака, неочищенной калийной соли (сильвинит, каинит), сульфата калия, микроэлементов — только в хелатной форме и др. удобрительных смесей;

– недопустимое отсутствие растительного покрова на пахотных землях в пожнивный период, особенно после рано убираемых сельскохозяйственных культур. По нашим данным, в пожнивный период в течение 80–85 вегетационных летне-осенних дней пустуют ничем не засеянные пахотные земли площадью более миллиона гектар;

– вместо глубокой отвальной весенней (предпосевной) и осенней (зяблевой) вспашки применение поверхностной обработки почвы с широким использованием рыхлителей по Овсинскому, Фолькнеру и другим авторам на глубине не более 10–12 см. Для этого необходимо применять дисковые сферические рабочие органы (дискокаторы) с различными видами почвообрабатывающих рыхлителей, лап и другими приспособлениями;

– с помощью сидератов в качестве промежуточных культур содержать пахотные земли от ранней весны до устойчивых морозов под зеленой растительностью, способной обеспечить биологические процессы разложения и синтеза органического вещества — гумуса и связанной с ним химической солнечной энергии. В биоорганическом земледелии недопустима пустующая, ничем не засеянная в пожнивный период земля — это противоречит законам природы;

– полную ликвидацию водной и ветровой эрозии, улучшение фитосанитарного состояния культур в севообороте, природоохранных и почвозащитных систем земледелия, восстановление нарушенного равновесия в природе и малого биологического круговорота веществ.

Пахотные земли, отводимые под биоорганическое земледелие, должны быть защищены от загрязнения почвы тяжелыми металлами от промышленных предприятий, животноводческих комплексов, рядом идущих магистралей и железных дорог.

При переходе к агроландшафтным системам земледелия необходимо создавать условия для оптимального, экологически и экономически обоснованного использования природных и антропогенных ресурсов, применения природоохранных энергосберегающих технологий, получения высоких устойчивых урожаев и экологически чистой сельскохозяйственной продукции.

Технологическими нормативами научно обоснованной организации ландшафта в биоорганических системах земледелия должны быть дифференцированные биогеохимические балансы вещества и энергии (вода, биофильные элементы, органическое вещество почвы), благоприятное фитосанитарное состояние, допустимые низкие уровни эрозии и дефляции почв, их переуплотнения и химического загрязнения.

Ландшафтный приоритет биологического земледелия должен соответствовать новому статусу севооборота: гарантированной совместимости отдельных культур и их высокой биологической продуктивности, максимально возможному использованию природных и антропогенных ресурсов альтернативного земледелия, природоохранным энергосберегающим технологиям, получению высокого качества экологически чистого урожая.

В севооборотах биоорганического земледелия должна быть дана его новая фитосанитарная, почвозащитная и природоохранная оценка как комплексного биологического фактора, определяющего экологическую чистоту современного земледелия. В связи с этим в биоорганических севооборотах особое значение приобретают посевы многолетних бобовых и бобово-злаковых

трав, однолетних бобовых и зернобобовых культур, бобово-злаковых смесей и других в качестве промежуточных культур. Они являются важнейшими элементами системы севооборотов в эколого-биологическом земледелии.

VI. РАСШИРЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОРОДИЯ И ОХРАНА ПОЧВ — КЛЮЧЕВОЙ ВОПРОС БИООРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

В настоящее время первоочередной проблемой биоорганического земледелия является стабилизация уровня почвенного плодородия, недопущение дальнейшей его деградации. Предлагаемая концепция расширенного воспроизводства плодородия дерново-подзолистых почв предусматривает:

1) разработку технологий по максимальному использованию органических удобрений, растительных остатков, широкое применение промежуточных культур в качестве корма и зеленого удобрения, расширение травосеяния бобовых культур, уплотнение пожнивных посевов, использование измельченной соломы, внедрение микробиологических препаратов и других компонентов-почвоулучшателей;

2) Создание сортов с высокой фотосинтетической способностью, бобовых многолетних трав и сидератов, устойчивых к высокоурожайным покровным культурам (урожайность более 45–50 ц/га), с мощной корневой системой, наиболее эффективно обеспечивающей питание растений, а для пожнивных сидератов и с коротким вегетационным периодом. Предлагаемые сорта должны обеспечивать не только высокий урожай, но и сохранение в почве большого количества органического вещества за счет корневой системы и быстрорастущей надземной зеленой массы; — *пункт необходимо исправить, непонятно!*

3) предотвращение деградации и повышение продуктивности пастбищ, для чего необходимо осуществлять залужение и перезалужение выродившихся суходольных лугов с применением высоких доз навоза, компостов, зеленого удобрения, подсевом в дернину бобово-злаковых трав, известкованием доломитовой мукой, широким использованием биологических препаратов «Восток ЕМ-1», «Байкал ЭМ-1» и других почвоулучшителей;

4) обеспечение генетического многообразия почвенных видов флоры и фауны легкоусвояемым органическим веществом за счет постоянно возобновляемого растительного покрова, внесения оптимальных доз органических удобрений и др.

5) необходимость создания и введения в действие экономического механизма управления расширенным воспроизводством почвенного плодородия, предусматривающего наличие источников финансирования, принятие мер по созданию у землепользователей экономической заинтересованности в охране и повышении плодородия, применение санкций за допущенную деградацию сельскохозяйственных угодий, за нерациональное использование земли, загрязнение окружающей среды;

6) усиление роли местных советов народных депутатов в контроле соблюдения правил рационального землепользования. Создание специального фонда улучшения сельскохозяйственных угодий за счет рентных платежей за землю и воду с включением в этот фонд централизованных бюджетных ассигнований. Землепользователям из фонда улучшения земель необходимо компенсировать затраты по коренному улучшению естественных кормовых угодий, по производству и приготовлению органических удобрений, различных компостов, сидерации полей и других технологий, которые идут на формирование почвенного плодородия. Для этих целей необходимо предусмотреть целевое кредитование землепользователей на льготных условиях со сроком погашения, начиная с третьего или пятого года после завершения работ по мелиорации и охране земель;

7) за снижение показателей плодородия почв землепользователь должен возместить затраты, необходимые для восстановления плодородия. Экономические санкции за снижение плодородия почв определяются на основании сопоставимых данных очередного и предыдущего тура почвенного и агрохимического обследования почв;

8) для эффективного функционирования экономического механизма расширенного воспроизводства создать службу по диагностике и контролю состояния сельскохозяйственных угодий, которая может функционировать в рамках системы агроэкологического мониторинга;

9) применение экологически безопасных машин, орудий и рабочих органов, исключающих разрушение, переуплотнение и загрязнение почв, ухудшение состояния окружающей среды, позволяющих применять совершенные влаго- и ресурсосберегающие технологии обработки почвы, посева и ухода за растениями.

10) повышение или как минимум сохранение плодородия почвы и биологической активности посредством внесения достаточного количества биологически расщепляемых материалов микробиологического, растительного или животного происхождения. При этом надо следить за тем, чтобы в почву не вносились тяжелые металлы. В дополнение к основным видам удобрений с разрешения сертификационной комиссии можно вносить несинтетические минеральные удобрения — сырые природные калийные соли, фосфоритную муку и другие, не повышая их растворимость за счет химической обработки, приложение 3.

VII. СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

В биоорганическом земледелии заметно улучшится социально-экологическая ситуация:

– повысится уровень и качество жизни населения, включая условия труда и быта, будет рационализирована структура питания;

– снизится наличие нитратов в колодцах и других источниках питьевой воды, заметно уменьшится эвтрофикация открытых водоемов и озер;

– органическое сельское хозяйство будет лучше сохранять в почве биоразнообразие и органическое вещество, снизится экологическая нагрузка на окружающую среду, повысится привлекательность для агро- и экотуризма;

– биоорганическое земледелие — это чистая окружающая среда, здоровье подрастающего поколения и пожилых людей, при этом агроценоз соответствует биоразнообразию, положительно влияющему на экологическую обстановку в целом;

– минимизируется деградация почвенного плодородия в результате снижения водной и ветровой эрозии, миграции подвижных элементов, питания в глублежащие слои почвы, увеличения содержания органического вещества в почве за счет растительности и мощной корневой системы промежуточных культур;

– оздоровится санитарное состояние сельскохозяйственных земель вблизи крупных животноводческих комплексов путем посева быстрорастущих сидеральных культур, зеленая масса которых будет использоваться для приготовления удобрительных компостов;

– пахотные земли будут постоянно находиться под зеленой вегетирующей растительностью, которая связывает диоксид углерода и обеспечивает пополнение определенного количества кислорода в окружающей среде;

– предполагаемые эколого-биологические севообороты будут способствовать снижению техногенной и пестицидной нагрузки на почву, резкому сокращению применения химических средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков;

– существенное внимание будет уделено развитию новых направлений деятельности в сельском хозяйстве, обеспечивающих производство нетрадиционных видов продукции и замещение импорта сырья и продовольствия;

– реализация проекта будет способствовать комплексному экологическому оздоровлению земледелия и выращиванию экологически чистых продуктов питания.

Одной из ключевых задач биологического земледелия в применяемых эколого-биологических севооборотах является рациональная система организации агроценозов. Необходимо стремиться к тому, чтобы агроэкосистемы в предлагаемых нами севооборотах по возможности соответствовали многообразию естественных биогеоценозов с их богатым видовым составом.

Использование с этой целью промежуточных бобовых культур после уборки зерновых (август–октябрь) в некоторой степени решает данную проблему. Путем насыщения эколого-биологических севооборотов бобовыми, злаковыми и крестоцветными промежуточными культурами не только в летне-осенний период, но и ранней весной до посева сравнительно поздних культур (гречихи, проса, овощных, высаживаемых рассадой и др.) можно значительно приблизить такие агробиоценозы к природным биогеоценозам.

Расчеты экономической и экологической эффективности ведения биоорганического сельского хозяйства с учетом вышеприведенных других положительных факторов позволят реально показать высокую продуктивность сельскохозяйственных угодий, улучшение состояния окружающей среды и в целом экологическое оздоровление земледелия страны.

VIII. ПОДГОТОВКА КАДРОВ

В условиях перехода к биоорганическому земледелию возникает потребность в повышении уровня знаний землепользователей в области природоохранных технологий, экологии и охраны окружающей среды в целом. Для производства экологически чистых продуктов питания требуются специалисты новой формации, обладающие высокопрофессиональными навыками работы, особенно работники крестьянских (фермерских) хозяйств, агрономы и механизаторы сельскохозяйственных производственных кооперативов, агрофирм и других предприятий. С учетом этих задач должны быть существенно переработаны учебные планы и программы сельскохозяйственных учебных учреждений по подготовке специалистов и руководителей фермерских хозяйств. Необходимо усилить программы по вопросам агроэкологии, почвозащитным и природоохранным технологиям и управлению плодородием почвы.

Безусловно, экологическое сельское хозяйство в Беларуси будет поступательно идти вперед, но это развитие должно быть не стихийным, непродуманным, а глубоко осознанным. Целесообразно создать в каждой области первоначально по одному биоорганическому (органическому) показательному хозяйству, на базе которого можно было бы проводить практические занятия, экскурсии, повышать квалификацию специалистов и руководителей сельскохозяйственных предприятий.

Необходимо рассмотреть вопрос о создании на общественных началах ассоциации альтернативного биоорганического земледелия, в которую могли бы войти не только ученые, но и руководители и специалисты сельскохозяйственных кооперативов и крестьянских (фермерских) хозяйств, перерабатывающей промышленности и другие энтузиасты, кто может внести свой вклад в развитие биологического земледелия по производству экологически чистых продуктов питания.

Следует учитывать, что при переходе на органическое земледелие будет оказываться сильное противодействие со стороны представителей химической промышленности и даже отдельных научных учреждений и некоторых ученых, заинтересованных в широкомасштабном внесении легкорастворимых синтетических минеральных удобрений и пестицидов.

Реализация новой концепции перехода на биоорганическое земледелие позволит более рационально использовать земельные и другие ресурсы, повысить продуктивность и экологическую устойчивость земледелия к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям, значительно оздоровит экологическое земледелие страны. Концепция разработана и предназначена только для начального, локального перевода земледелия на биоорганическую основу с целью получения экологически чистых продуктов питания в первую очередь для детских, дошкольных, реабилитационно-оздоровительных, лечебно-профилактических учреждений, а также обеспечения здоровым питанием больниц, домов престарелых, домов отдыха и санаториев. Для этого целесообразно отвести 2–3% пахотных земель.

Производство экологически чистых продуктов питания для подрастающего поколения имеет

чрезвычайно важное национально-государственное значение. Дети — национальное богатство, за здоровье которых в ответе не только родители, но и общество и государство. В связи с этим проект-концепцию целесообразно глубоко проанализировать и обсудить на законодательном уровне для принятия мер по ее реализации.

Необходимо разработать и определить меры стимулирования и финансовой поддержки сельскохозяйственных производственных кооперативов и фермерских хозяйств, добровольно перешедших на биоорганическое производство экологически чистых продуктов питания.

Целесообразно ввести в учебные программы в сельскохозяйственных, экологических и других высших и средних учебных заведениях спецкурсы по проблемам экологического земледелия.

Совершенствование налоговой политики, касающейся хозяйств, перешедших на эколого-биологическое земледелие, поддержка их государственными региональными инвестиционными проектами и т. д. будет способствовать большей заинтересованности хозяйств в этом новом, весьма важном для страны начинании.

Господдержка производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции может осуществляться по следующим основным направлениям:

– развитие системы страхования рисков хозяйств, производящих сельскохозяйственную продукцию;

– обеспечение обновления основных средств хозяйств биоорганического земледелия;

– обеспечение мероприятий по повышению плодородия почв;

– предоставление консультативной помощи специалистам по производству экологически чистых продуктов питания.

Концепция утверждена Научно-техническим Советом Главного управления растениеводства Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 17 августа 2012 г., протокол № 13.

Содержание концепции подготовлено главным научным сотрудником Научно-исследовательской лаборатории экологии ландшафтов Белорусского государственного университета, доктором сельскохозяйственных наук ДОВБАНОМ КОРНЕЕМ ИВАНОВИЧЕМ.

РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В ОРГАНИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Д. В. Войтка
(Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт защиты растений», Прилуки, Республика Беларусь, e-mail: belizr@tut.by)

Органическое сельское хозяйство — производственная система, которая поддерживает здоровье почвы, экосистем и людей. Основываясь на четырех принципах: здоровья, экологии, справедливости и заботы, органическое сельское хозяйство объединяет традиции, нововведения и науку, чтобы улучшить состояние окружающей среды и развить справедливые взаимоотношения и достойный уровень жизни для всего вышеуказанного.

В мире органическому сельскому хозяйству с каждым годом уделяется все больше внимания. Об интересе к данному направлению свидетельствует расширение площадей, выделяемых под органическое земледелие, увеличение спроса на экологически чистую продукцию. По прогнозам, к 2020 году рынок экологической продукции может достичь оборота в 200–250 млрд долларов в год.

Выращивание сельскохозяйственных культур как по интенсивным, так и по органическим технологиям невозможно без защиты растений от вредных организмов (вредителей, возбудителей болезней, сорняков). В аспекте органического сельского хозяйства биологический метод защиты растений является, пожалуй, единственным возможным способом организации выращивания экологически чистой продукции.

Классическое определение биологического метода включает в себя использование в целях защиты растений или в иных целях живых организмов, способных размножаться. В современной трактовке биологический метод — это практическое использование всех знаний о проблемном объекте, в том числе его паразитов и хищников и иных естественных механизмов регуляции его численности. Под определение биометода не попадают не только синтетические аналоги природных веществ, но и пестициды (токсины) растительного или микробного происхождения, нередко неправильно именуемые «биологическими» средствами защиты растений.

Ориентирование на использование биологического метода защиты растений связано с рядом преимуществ биологических препаратов: высокой эффективностью по отношению к восприимчивым видам, избирательностью действия, щадящему влиянию на энтомофагов и насекомых-опылителей. Важным является также отсутствие выработки устойчивости у вредителей и возбудителей болезней, безвредность для теплокровных, отсутствие фитотоксичности и сроков ожидания. Вредителям выработать устойчивость к объектам классического биометода — живым организмам, способным размножаться — значительно сложнее, так как эволюция паразитов, хищников и патогенов происходит совместно со своими хозяевами.

В Беларуси многолетние исследования по биологическому методу защиты растений проводятся в РУП «Институт защиты растений», где представлены комплексные исследования, как по выделению, отбору и изучению перспективных штаммов-продуцентов, разработке микробиологических препаратов, так и широкомасштабные испытания по оценке их биологической и хозяйственной эффективности, исследования по разработке регламентов совместного применения с другими биологическими агентами, совершенствованию технологий интегрированной защиты сельскохозяйственных культур, а также других экологически безопасных систем защиты растений. Многолетние исследования позволили разработать ряд микробиологических препаратов, которые можно эффективно использовать не только в интегрированных системах защиты растений, но и в органическом сельском хозяйстве *(табл.)*.

Микробиологические препараты, перспективные для использования в органическом сельском хозяйстве

Препарат	Культуры	Вредители, болезни
Для защиты от вредителей		
Пециломицин-Б	Огурец и томат закрытого грунта Огурец закрытого грунта	Белокрылка тепличная Комарик огуречный (личинки)
Melobass	Подвои, саженцы плодовых культур Картофель Огурец закрытого грунта	Личинки майских хрущей Колорадский жук (личинки) Личинки двукрылых вредителей
Бацитурин	Картофель Морковь Капуста Огурец закрытого грунта Лесные культуры	Колорадский жук Морковная листоблошка Капустная и репная белянки, капустная моль Клещ паутинный обыкновенный Комплекс листогрызущих вредителей
Боверин зерновой-БЛ	Картофель Огурец закрытого грунта Еловые насаждения Хвойные	Колорадский жук Белокрылка тепличная Трипс табачный Короед-типограф Личинки корнеобитающих вредителей
Мускардин-Л	Лесные насаждения	Комплекс листогрызущих вредителей
Леканицил	Томат, огурец закрытого грунта	Тля
Бактоцид*	Плодово-ягодные культуры	Комплекс листогрызущих вредителей
Энтолек*	Огурец, томат закрытого грунта	Трипс табачный Белокрылка тепличная Клещ паутинный обыкновенный
Для защиты от болезней		
Триходермин-БЛ	Ячмень яровой Томат, огурец, перец закрытого грунта, кабачок, тыква Капуста Перец закрытого грунта Морковь Ель, сосна Лен-долгунец	Корневая гниль Корневая гниль, белая гниль, фузариозное и вертициллезное увядание Комплекс болезней Комплекс болезней Комплекс болезней Плесневение семян, инфекционное полегание сеянцев Плесневение семян, фузариоз, антракноз
Лигнорин, ПС.	Огурец закрытого грунта Картофель Земляника	Корневая, белая гнили Ризоктониоз Серая гниль
Фунгилекс*	Огурец Томат Зеленные культуры Зерновые культуры	Комплекс болезней Комплекс болезней Корневая гниль Корневая гниль

* Новые препараты, которые в настоящий момент проходят государственную регистрацию.

Эффективное использование микробиологических препаратов для защиты растений в системах органического земледелия должно строиться на грамотном и тщательном фитосанитарном мониторинге — анализе фитосанитарной ситуации и прогнозе. Если в интегрированных системах защиты растений сроки применения средств защиты растений обусловлены достижением пороговой численности вредителя или распространенности и развития болезни, то в экологическом земледелии биологический контроль должен осуществляться не позднее, чем при обнаружении первых особей вредителей или симптомов болезней. А более грамотной и, видимо, наиболее приемлемой организацией защиты растений при органическом ведении сельского хозяйства будет являться активная профилактика. Особого внимания требует также оценка влияния микробиологических препаратов на энтомофагов и хищников, поэтому применению любого микробиологического препарата должна предшествовать всесторонняя оценка его влияния на популяции полезных насекомых.

Кроме микробиологических препаратов, при использовании классического биометода находят применение более 170 видов энтомофагов, однако только 30 из этого числа охватывают более 90% мирового рынка. Действует тенденция при использовании биометода пользоваться местными энтомофагами даже в тех случаях, когда метод применятся для защиты от новых, в том числе и инвазивных организмов.

В Беларуси уже доказали свою высокую эффективность многие энтомофаги и хищники, как местные, так и ввозимые из-за рубежа. Хищный клещ фитосейулюс (Phytoseiulus persimilis Athias-Henriot) эффективен в закрытом грунте для контроля численности паутинных клещей на огурце, томате, баклажане, сладком перце, землянике, цветочных культурах. Еще один вид хищного клеща — неосейулюс (Neoseiulus barkeri Hughes =Amblyseius mckenziei Schuster et Pritchard) — способен питаться табачным и западным цветочным трипсом, различными видами клещей. Клоп макролофус (Macrolophus nubilis H. S.) показывает хорошую эффективность против тлей, трипсов, паутинных клещей и белокрылок.

Энкарзия (Encarsia formosa Gahan.) является специализированным паразитом тепличной белокрылки. Хищник-полифаг златоглазка обыкновенная (Chrysopa carnea Steph.) снижает численность некоторых вредных насекомых и клещей, повреждающих плодовые и овощные культуры, в теплицах ее применяют против всех видов тлей. Представитель хищных кокцинеллид семиточечная тлевая коровка (Coccinella septempunctata L.) играет существенную роль в динамике популяций таких опасных вредителей, как тли, листоблошки, кокциды и клещи. Жуки и личинки хищных коровок многоядны, питаются мелкими насекомыми и яйцами вредителей. Известно несколько видов трихограммы (T. evanescens Westw., T. sembledes Auriv., T. euproctidis Gir., Trichogramma achaeae Nagaraja & Nagarkatti, T. pretiosum Riley и др.), которые паразитируют на яйцах вредителей плодово-ягодных и овощных культур. Данных энтомофагов и хищников можно размножать в лабораторных условиях, а затем интродуцировать в посевы и посадки сельскохозяйственных культур с соблюдением сроков, норм применения на основании фитосанитарного мониторинга и особенностей других применяемых биологических средств защиты растений.

В настоящее время широкое распространение в системах защиты растений получила концепция использования энтомофагов, энтомопатогенов и микробов-антагонистов, а также поиск путей их активизации для увеличения защитного потенциала. Однако имеются сведения об отрицательном действии отдельных биологических (микробиологических) препаратов на энтомофагов. В связи с этим, для совместного применения хищных и паразитических насекомых и биопрепаратов в экологизированных технологиях защиты необходима всесторонняя оценка влияния препаратов на полезных членистоногих, что особенно актуально для условий, где эффективность их совместного применения определяется степенью влияния того или иного препарата на хищных и паразитических членистоногих.

Нами получены положительные результаты совместного применения акарифага — хищного клеща фитосейулюса (Phytoseiulus persimilis Ath.) — и микробиопрепарата бацитурин против обыкновенного паутинного клеща (Tetranychus urticae Koch.) — опасного вредителя сельскохозяйственных культур; энтомофага энкарзии (Encarsia formosa Gahan) и микробиопрепарата пециломицин-Б против белокрылки тепличной (Trialeurodes vaporariorum Westw), являющейся вредителем тепличных культур, а при благоприятных погодных условиях повреждающей и культуры открытого грунта.

При органическом земледелии ввиду отсутствия химических пестицидов создаются благоприятные условия для размножения полезных насекомых — энтомофагов и хищников, как естественных, так и интродуцированных. Так, некоторые виды жужелиц являются постоянными обитателями почвы и легко переносят распахивание. Многие полезные насекомые (пауки, жужелицы) переходят на поле непосредственно из окружающих биотопов, например из лесополос или лесных опушек. Наличие цветущих растений обеспечивает постоянное присутствие полезных паразитических перепончатокрылых. Значительная часть насекомых (хищные клопы, жуки, двукрылые, перепончатокрылые и др.) переносится пассивно ветром, поэтому создание условий,

благоприятных для размножения естественных врагов вредителей растений,— важная задача поддержания устойчивости агроэкоситем при органическом земледелии.

Биологическая борьба с сорняками является перспективным экологически безопасным направлением, особенно в системах органического сельского хозяйства. Однако сложность данного направления обусловлена слабой изученностью вопроса. В настоящее время существует два основных направления биологического контроля сорняков: расширение природных популяций естественных врагов сорных растений и использование биогербицидов.

Практика использования биогербицидов для борьбы с сорной растительностью насчитывает более 40 лет. За этот период было выявлено 26 патогенов в качестве агентов биологического контроля в семи странах и 11 местных фитопатогенных микроорганизмов, которые зарегистрированы и разрешены к применению в виде 13 биопрепаратов в пяти странах. В мировом контексте наиболее активно биогербициды используются для борьбы с инвазивными видами сорняков.

К биогербицидам относят фитопатогенных микроорганизмов или микробных соединений, используемых для борьбы с сорняками. Механизм активности биогербицидов основан на способности фитопатогенов синтезировать различные фитотоксины, которые влияют на метаболизм растений. Потенциальной группой микроорганизмов для биологической борьбы с сорняками считают фитопатогенные грибы. Лидирующие позиции занимают ржавчинные грибы, затем следуют целомицеты, гифомицеты, агариковые, оомицеты. Мало изучены и в связи с этим требуют глубоких исследований бактериальные и вирусные патогены — потенциальные биогербициды. Активные исследования по биогербицидам проводятся в США, Корее, Японии, Китае, Филиппинах. В мировой практике биогербициды используются для контроля сорняков на полях для гольфа, в посевах зерновых культур, на газонах, природных территориях (городские и сельские земли, леса), лесных плантациях, пастбищах, водных путях. Среди коммерческих биогербицидов стоит отметить Chontrol™ = Ecoclear™, Stumpout™, Camperico™, Myco-Tech™ paste, Smolder.

Одним из перспективных направлений в биологическом контроле сорных растений является использование естественных врагов — насекомых-гербифагов. Так, результаты исследований канадских ученых позволили отобрать перспективных насекомых-гербифагов: Urophora cardui (галловая муха) против бодяка полевого; Urophora stylata (семенная муха) против бодяка обыкновенного; Hyles euphorbiae (дефолиирующая моль) против молочая острого; Tyria jacobeae (медведица крестовниковая) против крестовника желтухи; жуки Chrysolina (травяные листоеды) против зверобоя продырявленного, крестовника желтухи; Liothrips spp. — сосущие насекомые, поражающие амброзию полыннолистную; мухи-пестрокрылки Tephritis dilacerata — против осота полевого; корневая моль Argyroploce striana — против одуванчика лекарственного.

К сожалению, в Беларуси направление биологического контроля сорной растительности еще не получило своего развития.

Биологический метод защиты растений согласуется со стандартами IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements), которые взяты за основу положений, принятых в постановлении совета по органическому производству сельскохозяйственной продукции (ЕЭС № 2092/91), утвержденных Генеральной Ассамблеей IFOAM в Базеле, Швейцария: «поддерживать и расширять биологические циклы в системе ведения хозяйства и переработки, которые включают в себя микроорганизмы, земную флору и фауну ...».

Несмотря на то, что органическое земледелие на современном этапе развития общества не может полностью компенсировать потребности в сельскохозяйственной продукции, оно является перспективным направлением, которое имеет право занять достойное место в структуре сельскохозяйственного производства. При этом важно, чтобы планирование и проведение мероприятий по защите растений от вредных организмов в органическом сельском хозяйстве проводилось с участием квалифицированных специалистов, имеющих опыт практической работы с агентами биологического контроля.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ В БЕЛАРУСИ В КОНТЕКСТЕ «ЗЕЛЕНОЙ» ЭКОНОМИКИ

К. И. Довбан
(Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь)

Дерново-подзолистые почвы Беларуси характеризуются низким естественным уровнем плодородия, невысоким содержанием органического вещества и элементов питания, кислой реакцией среды. Для повышения плодородия почвы в республике вносятся высокие дозы синтетических минеральных удобрений, средств химической защиты растений, используется энергонасыщенная мощная техника, применяются другие меры, направленные на получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур. При этом наблюдается отсутствие заботы о сохранении окружающей среды и качестве выращиваемых сельскохозяйственных культур. В результате происходит накопление в почве остаточного количества пестицидов, тяжелых металлов, ухудшаются физические и биологические свойства почвы, сворачиваются севообороты, получают все большее развитие эрозионные процессы, из почвы вымываются питательные вещества, загрязняя водоемы, озера, колодцы в населенных пунктах и в целом окружающую среду, снижается плодородие почвы.

По данным агрохимических исследований (2005–2008 гг.), в 70 районах республики произошло подкисление пахотных почв, снижение запасов подвижного фосфора — в 47 районах, а на почвах луговых угодий — в 64 районах, калия — в 45 районах Беларуси. За последние годы в 69 районах отмечается снижение на пашне гумуса, особенно в Брестской области — на 0,12% и Гомельской — на 0,21%.

Органических удобрений вносится крайне мало. В 2001–2007 гг. в среднем по республике на 1 га пашни было внесено 6,3–7,1 т. В Витебской и Могилевской областях — всего по 4,1–5,0 т/га, а в Дубровенском, Толочинском и др. районах и того меньше. При недостаточном количестве органических удобрений, вносимых в почву, переход на органическое земледелие весьма затруднителен, если не сказать — невозможен.

В интересах человека и общества в целом развитие сельскохозяйственного производства должно быть приведено в соответствие с законами природы. Необходимо признать, что мы должны развивать земледелие как живой организм, как живую экосистему, образец который взят из самой природы и которая представляет альтернативу так называемой «голой» интенсификации, специализации и химизации; не отравлять жизнь почвенных организмов, а создавать им комфортные условия для производства и обеспечения растений в севообороте необходимыми элементами питания. Негативные последствия химизации земледелия вызывают все большую настороженность у представителей науки и потребителей сельскохозяйственной продукции. Его сущность заключается в полном или частичном отказе от применения легкорастворимых минеральных удобрений, пестицидов, регуляторов роста и кормовых добавок для животноводства. Оно позволяет производить экологически чистые продукты питания, переводить сельское хозяйство на органическую основу. В связи с этим Международная федерация органического сельскохозяйственного движения (IFOAM) разработала правила и стандарты производства экологически чистых продуктов питания. Разработанные стандарты и правила устанавливают рамки, которые считаются критерием экологического хозяйствования на земле. Однако в связи с тем, что в разных странах мира природные условия неодинаковы, разрешается развивать свои стандарты и правила, приспособленные к ним региональные системы земледелия.

Для Беларуси с учетом почвенно-климатических условий, гранулометрического состава дерново-подзолистых почв с низким естественным уровнем плодородия, как нам представляется, больше всего подходит биоорганическое земледелие. Наши двухлетние исследования в этом направлении подтверждают такое название. Добавка «био-» к органическому земледелию продиктована тем, что при переходе от традиционного к эколого-биологическому земледелию на дерново-подзолистых почвах невысокого естественного плодородия необходимо обе-

спечить пахотные земли в первую очередь достаточным количеством органического вещества, биологическим азотом и другими элементами питания, способствующими повышению продуктивности севооборота. В связи с недостатком навоза этого можно достичь лишь при широком применении промежуточных бобовых культур (сидератов). Не занимая самостоятельного поля, произрастая в летне-осенний период (август-октябрь), а многолетние (клевер, донник, райграс и др.) — используя солнечную энергию еще и весной, наращивают зеленую массу и накапливают биологический азот, а будучи заделанными в почву, обеспечивают хорошее развитие последующих культур в экологическом земледелии. По данным М.С. Гилярова, Е.Н. Мишустина и других видных микробиологов, в каждом грамме чернозема насчитывается 2–2,5 миллиарда бактерий, в дерново-подзолистой почве несколько меньше, но они активно разлагают органическое вещество, участвуют в синтезе высокомолекулярных соединений, которые образуют накопление питательных веществ в почве. Высокая биологическая активность в почве способствует повышению ее плодородия.

Исходя из отмеченного выше, долг специалиста сельского хозяйства — постоянно проявлять заботу о создании благоприятных условий для активного развития микробиологических процессов, увеличения популяции микроорганизмов в почве. Широкое применение промежуточных культур в севооборотах биоорганического земледелия будет способствовать развитию не только микрофлоры, но и почвенной фауны. Основные представители почвенной фауны — дождевые черви, личинки почвенных насекомых, грызуны и др. Черви являются, как известно, наиболее активными почвообразователями. Они питаются растительными остатками, пропуская через свой кишечный тракт огромное количество почвы вместе с органическим веществом промежуточных культур, обеспечивая последующие растения высококачественными элементами питания.

В последние годы вызывают всеобщий интерес так называемые ЭМ-технологии (эффективных микроорганизмов). Это, как считают ученые, одно из самых перспективных направлений развития сельского хозяйства в XXI веке. Основоположником ЭМ-технологии является японский микробиолог, доктор Теруо Хига. Возникнув в Японии в 1980 г., сегодня ЭМ-технология внедряется более чем в ста странах мира. В Беларуси препарат внедряется под маркой «Восток ЭМ-1». Как считают ученые, появляется возможность снизить деградацию почвенного плодородия, восстановить естественное плодородие пахотных земель, улучшить состояние окружающей среды [5, 6].

Позднее, в 1998 г., российский ученый, доктор медицинских наук Шаблин П.А. на основе анабиотических микроорганизмов байкальской экосистемы создал аналогичный российский ЭМ-препарат «Байкал-ЭМ-1». По данным опубликованных материалов, этот препарат не уступает японскому препарату. «Байкал-ЭМ-1» — концентрат в жидком виде, в котором присутствует более 80 штаммов анабиотических (полезных) микроорганизмов.

Особенностью японского и российского ЭМ-препаратов является то, что они включают устойчивую ассоциацию как аэробных, так и анаэробных микроорганизмов. В состав ЭМ-технологии входят фотосинтезирующие, азотфиксирующие, молочнокислые бактерии, дрожжи, актиномицеты, ферментирующие грибы и продукты их жизнедеятельности. Перечисленные микроорганизмы вырабатывают разнообразные физиологически активные вещества — ферменты, аминокислоты, витамины, биофунгициды и другие вещества, оказывающие положительное влияние на рост и развитие растений, на защиту растений от болезней и вредителей, в итоге происходит регенерация (восстановление) продуктивной силы почвы [7].

«Байкал-ЭМ-1» — удобрение, внесенное в «Справочник удобрений», разрешенных к применению. Этот препарат удостоен Золотой медали на международной выставке «Экологически безопасная продукция» (Москва, 2000, 2003, 2005 гг.). «Байкал-ЭМ-1» прошел обязательную государственную регистрацию и имеет гигиенический сертификат.

Следует ожидать, что применение ЭМ-технологии совместно с зеленым удобрением будет способствовать более мощному развитию почвенного микронаселения, а следовательно и повышению плодородия почвы. ЭМ-технология находит широкое применение во всем мире,

от относительно слабо развитых до высокоразвитых стран, таких как США, Франция, Германия и др. В Великобритании фермерам, переходящим на ЭМ-технологии в 2010 г. выдавались государственные субсидии из расчета 40 фунтов стерлингов на гектар.

Особая роль в экологическом земледелии Беларуси отводится промежуточным культурам на корм и зеленое удобрение. Сидераты в биохозяйствах должны стать основным поставщиком органического вещества в дерново-подзолистых почвах, а за счет бобовых культур – и биологического азота. Произрастая между основными культурами в полях севооборота (август–октябрь), они активно используют в летне-осенний период солнечную энергию, температуру воздуха и влажность почвы, наращивая высокий урожай надземной и корневой массы, и тем самым почти полностью исключают проявление водной и ветровой эрозии, миграцию подвижных элементов питания в глубокие горизонты почвы и далее в ручьи, водоемы, озера. В наших исследованиях промежуточные культуры в 2011–2012 гг. накапливали до 30–40 т/га органического вещества.

Промежуточные культуры на корм и зеленое удобрение в осенний период затеняют почву, неплохо справляясь с подавлением сорной растительности, выступают как фитосанитары, усиливают биологическую активность почвы, а с помощью развитой корневой системы улучшают ее водно-физические свойства и структуру.

Зеленому удобрению в биологическом земледелии придается большое значение за рубежом. Например, в Швеции, особенно в хозяйствах, не имеющих животноводства, сидераты часто используют не только в качестве промежуточных культур, но и как самостоятельную форму в виде сидеральных паров. В этой стране зеленое удобрение используется разными способами: 70% хозяйств выращивают сидераты в качестве основной культуры, 50% — в качестве подпокровной и 20% — как пожнивную культуру. В качестве зеленого удобрения используют различные виды клеверов. Многие яровые зерновые и крестоцветные применяются в смесях с бобовыми [1, 2].

Большой ущерб окружающей среде наносят водная и ветровая эрозия почвы, а также миграция (выщелачивание) легкоподвижных элементов питания в глубокие горизонты, недоступные возделываемым культурам.

Потери от эрозии и вымывания азота, калия, кальция и магния происходят в основном в весенне-зимний и ранневесенний периоды, когда на почве нет растительности. В Беларуси после рано убираемых зерновых культур (ячменя, озимой ржи, пшеницы и др.) остается 80 дней, благоприятных для вегетации повторных культур, а при раздельной уборке — более 85. Однако они используются крайне недостаточно. В пожнивный период на сельскохозяйственных предприятиях Беларуси ежегодно пустует более 1,5 млн га земли.

На этой оголенной площади вследствие плоскостной эрозии и миграции, по нашим подсчетам, ежегодно теряется только на 1 млн га около 70 тыс. т азота, 96 тыс. т калия, 150 тыс. т оксидов кальция и магния *(табл.)*.

По мнению Дж.В. Парсона (Шотландия), после уборки злаковых на поле без растений создаются идеальные условия для минерализации почвенного органического азота. Потери нитратов в период выпадения осадков поздней осенью и ранней весной составляют до 30%. Это наносит серьезный ущерб хозяйству и представляет потенциальную угрозу экологическому балансу водных систем, а также источникам питьевой воды, потребляемой людьми.

Промежуточные культуры, высеянные на зеленое удобрение и корм, будут усваивать легкоподвижный азот и другие элементы питания, предохраняя их от выщелачивания. Большая роль в снижении потерь азота за пределами коренобитаемого слоя придается промежуточным культурам в Германии [3]. При использовании в пожнивный период различных сортов редьки масличной и горчицы установлено, что в горизонте 0–90 см содержание азота ни в один из сроков взятия проб (октябрь–февраль) не превысило 20 кг/га. Высокая способность редьки масличной усваивать азот из почвы отмечается в ряде других институтов. Так, в Институте овощеводства (г. Гейзенхейм) при высеве редьки масличной в августе содержание в почве азота к концу вегетационного периода снижалось до 18 кг/га (на контрольных участках без растительного покрова — 170 кг/га).

По нашим расчетам, потери азота и других подвижных элементов питания в осенне-зимний и ранневесенний периоды достигают весьма больших величин *(табл.)*.

Потери азота, калия, кальция и магния от плоскостной эрозии и вымывания атмосферными осадками в результате инфильтрации на зяблевой вспашке в пожнивный осенне-зимний и ранневесенний периоды

Элементы питания	Площадь, тыс. га	Потери	
		кг/га	всего, тыс. т
Плоскостная эрозия			
Азот	400	25–30	10–12
Калий	400	10–15	4–6
Миграция			
Азот	1000	15% от всех внесенных удобрений	59,0
Калий	1000	то же	91,5
Оксиды кальция и магния	1000	150	150,0

Это весьма большие, ничем не оправданные потери элементов питания. Если добавить к этому газообразные потери азота из вносимых минеральных и органических удобрений, которые на парующей почве значительно выше, чем под посевами, то количество невидимой утечки азота будет еще больше.

Даже если исключить часть потерь (около 10%), которая возможна в период вегетации основных культур, то масштабы вымывания элементов питания в осенне-зимний и ранневесенний периоды за пределы корнеобитаемого слоя могут быть ощутимы.

Таким образом, оставлять поля в пожнивный период после уборки зерновых культур, в условиях, когда вегетационный период составляет не менее 60–80 дней, — значит допускать большие потери элементов питания, что не только подрывает экономику хозяйства, но и небезопасно для окружающей среды.

Включение в севооборот максимального количества промежуточных культур создает условия не только для сохранения питательных веществ, но и для получения высокоурожайной и экологически чистой продукции, удлиняет период вегетации, во время которого почва остается покрытой растительностью и, главное, удерживает элементы питания в круговороте почва – растение, снижая тем самым существенные потери от их вымывания.

При возделывании промежуточных культур в водоохранных и защитных зонах питьевой воды следует отдавать предпочтение крестоцветным, фацелии и злаковым культурам или же их смесям. Они лучше бобовых усваивают высвобождающиеся подвижные элементы питания.

Ни одна из соответствующих технологий в борьбе с эрозионными процессами не может конкурировать по эффективности с растущими растениями.

Исследования мы проводим с 2011 г. по заданию 1.6.4 «Разработать научные основы и технологию экологического земледелия на основе применения зеленого удобрения и экологобезопасного использования почвенных ресурсов». Следует сказать, что еще рано подводить итоги, но можно заявить, что применяемая нами технология перехода от традиционного (техногенного) к биоорганическому земледелию в условиях Беларуси вполне возможна и экономически эффективна. В подтверждение можно привести такие данные. В 2011 г. под урожай гречихи текущего года в почву дискатером БДК-5.4 было заделано 18,2 т/га корневых и пожнивных остатков узколистного люпина, а там, где в почву на зеленое удобрение заделывалась вся растительная масса — 38,4 т/га. Донника, соответственно, с учетом наращивания зеленой массы весной 2012 г. — 15,8 и 46,8 ц/га, клевера — 20,2 и 48,4 т/га. Внесение такого количества органического вещества в качестве промежуточных культур говорит само за себя.

Отметим, что по органолептическим наблюдениям развитие гречихи и формирование репродуктивных органов на площади биоорганического земледелия почти не отличалось от растений традиционного севооборота, где вносились минеральные удобрения и пестициды. Уборка гречихи покажет более точные результаты. В текущем году заканчивается конверсионный

период, и в 2013 г. мы впервые должны получить экологически чистые продукты питания — гречиху и картофель.

В последнее время на значительных международных форумах, в мировых общественно-политических и научных кругах активно продвигается концепция «зеленой» или экологической экономики. Термин «зеленая» экономика может определяться и пониматься различным образом и в разных контекстах.

По определению ЮНЕП (программа ООН по окружающей среде), «зеленая» экономика — это такая экономика, которая повышает благосостояние людей и обеспечивает социальную справедливость, при этом существенно снижая риски для окружающей среды и ее обеднения.

«Зеленая» экономика призвана обеспечить более гармоничное согласование экономического, социального и экологического направления, которое удовлетворяло бы все страны мира. При «зеленой» экономике рост благосостояния людей обеспечивается государственными и частными инвестициями, снижающими количество выбросов углерода и уровень загрязнения, обеспечивающими более рациональное использование энергии и ресурсов и предотвращающими потерю биоразнообразия и экосистемных услуг.

В Беларуси биоорганическое сельское хозяйство совсем молодое, но оно уже теперь выступает как часть системы «зеленой» экономики, поскольку не только связано с производством экологически чистых продуктов питания, но и поддерживает и повышает жизнеспособность экосистем, обеспечивает устойчивое развитие сельской местности. Широкое применение промежуточных культур в качестве корма и зеленого удобрения в биоорганических севооборотах не только увеличивает, но почти удваивает вегетационный период, где поля покрыты зеленой растительностью от весны до поздней осени, но они выполняют еще чрезвычайно важную экологическую работу. Промежуточные культуры как бы захватывают своей растущей надземной массой диоксид углерода, который выделяется из почвы при разложении пожнивных остатков и других органических удобрений, тем самым снижая его поступление в атмосферу и парниковый эффект. Высвободившийся диоксид углерода тут же связывается с зеленой растительностью промежуточной культуры, способствуя накоплению нового органического вещества. В результате увеличивается урожай растительной массы и, главное, при этом освобождается огромное количество кислорода, так необходимого окружающей среде и всему живому на планете. Например, по данным швейцарского Института растениеводства в г. Цюрихе, посевы картофеля при урожае 370 ц/га выделяют в атмосферу 5400 м^3 чистого кислорода, урожай пшеницы 37 ц/га — 2400 м^3 , тогда как 1 га леса за год — всего 1750 м^3 кислорода [8]. В наших исследованиях урожай растительной массы промежуточных культур (сидератов) равняется 300–400 ц/га, поэтому можно предположить, что на гектаре в процессе роста выделяется не менее 4–5 тыс. м^3 чистого кислорода. Этот жизненно важный источник здоровья не каждый специалист и руководитель хозяйства может учитывать.

Безусловно, часть кислорода связывается с углеродом, образуя новое органическое вещество, но сам факт говорит о настоящей «фабрике здоровья» «зеленой» экономики, которую мы просто не замечаем.

Таким образом, промежуточные культуры в биоорганическом земледелии, не занимая самостоятельного поля, успешно защищают почву от дефляционных процессов и миграции элементов питания, улучшают ее физические, химические и биологические свойства, являются активными фитосанитарами в борьбе с вредителями, болезнями и сорной растительностью, снижают парниковый эффект и выступают как мощный источник поступления кислорода для окружающей среды.

Все эти и другие преимущества биоорганического земледелия, в сравнении с традиционным, являются значительным резервом эффективности «зеленой» экономики, которую необходимо в дальнейшем учитывать и развивать.

Решение вышеуказанных проблем и задач будет реализовываться в рамках принятой и утвержденной Министерством сельского хозяйства и продовольствия «Концепции и перспектив развития биоорганического земледелия по производству здоровых экологически чистых продуктов питания в Республике Беларусь». Протокол № 13 от 17 августа 2012 г.

Выводы:

1) реализация утвержденной концепции перехода на биоорганическое земледелие позволит более рационально использовать земельные и другие ресурсы, повысить продуктивность и экологическую устойчивость земледелия. Концепция разработана и предназначена только для начального (2–3% от общего количества пахотных земель) перевода земледелия на биорганическую основу с целью получения экологически чистых продуктов питания в первую очередь для детских, дошкольных, реабилитационно-оздоровительных, лечебно-профилактических учреждений, а также обеспечения здоровым питанием учреждений больниц, домов престарелых, домов отдыха и санаториев;

2) целесообразно в каждой области иметь не менее 2–3 хозяйств, полностью переведенных на биоорганическое земледелие по производству экологически чистых продуктов питания, включая не только растениеводство, но и животноводство. Необходимо разработать и определить меры стимулирования и финансовой поддержки сельскохозяйственным производственным кооперативам и фермерским хозяйствам, перешедшим на биоорганическое производство экологически чистых продуктов питания;

3) в условиях перехода на биоорганическое земледелие возникает потребность в расширении специальных знаний землепользователей в области природоохранных технологий, экологии и охраны окружающей среды в целом. С учетом этих требований должны быть существенно переработаны учебные планы и программы сельскохозяйственных учебных учреждений по подготовке специалистов и руководителей фермерских хозяйств;

4) необходимо создать на общественных началах ассоциацию альтернативного биоорганического земледелия, в которую могли бы войти не только ученые, но и руководители и специалисты сельхозкооперативов, крестьянских (фермерских) хозяйств, перерабатывающей промышленности и др. энтузиасты.

Литература

1. Довбан, К.И. Зеленое удобрение в современном земледелии: вопросы теории и практики .— Минск: Белорус. наука, 2009 .— 404 с.

2. Довбан, К.И. Применение зеленых удобрений в интенсивном земледелии .— Минск: Ураждай, 1981 .— 207 с.

3. Органическое земледелие в Германии // Экспресс-информация (ВИНИТИ), 2008 .— С. 23–39.

4. Теруо Хига. Возрожденное будущее .— Владивосток: Дальнаука, 2010 .— 270 с.

5. Технология эффективных микроорганизмов / сост. В.Я. Северина // Биопрепарат Восток ЭМ-1 .— М., 2009 .— 16 с.

6. Шаблин, П.А. Чудо технология ЭМ-1. Теория и практика применения препарата «Байкал ЭМ-1» .— Новосибирск, 2010 .— 51 с.

7. Koblet R. Pzlanzenban und Umwelt .— Schweiz. Landw. Forsch. 1973, 12, 1: 1 19.

БИОПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ К СТРЕССАМ

В. И. Домаш, Т. П. Шарпио, С. А. Забрейко, О. А. Иванов
(ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь, domash@biobel.bas-net.by)
С. Г. Азизбекян, А. Р. Набиуллин
(ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь, mechanochem@ifoch.bas-net.by)

В настоящее время одной из проблем сельскохозяйственного производства является обеспечение высокой продуктивности и устойчивости растений к абиотическим и биотическим факторам. В естественных условиях произрастания или возделывания растения в процессе своего роста и развития испытывают влияние неблагоприятных факторов внешней среды. В растениеводстве применяется большой перечень регуляторов роста и средств защиты растений, которые имеют искусственное происхождение и не разрушаются ферментными системами растений, что приводит к накоплению химических веществ в урожае и в организме человека и животных. В связи с этим существует острая необходимость создания препаратов, использование которых даст возможность повысить устойчивость растений к стрессам и получить экологически чистые продукты питания.

Имеющиеся литературные данные свидетельствуют о том, что растения синтезируют собственные защитные вещества в ответ на неблагоприятные условия внешней среды. Одновременно растения являются источником целого ряда веществ в виде аминокислот, функциональных пептидов и белков, макро- и микроэлементов, витаминов и др. Разработка способов выделения таких веществ из природного сырья и обработка ими растений может служить для повышения продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных культур [1].

Известно, что основным местным растительным возобновляемым сырьем для Беларуси является картофель. Нами предложено использовать отходы его переработки на крахмальных заводах, в частности сок, богатый биологически активными компонентами для производства биопрепаратов ростстимулирующего и защитного действия. Исследования дали возможность создать оригинальную технологию фракционирования и концентрирования полезных компонентов картофельного сока на установках мембранной ультрафильтрации и обратного осмоса с последующей низкотемпературной сушкой.

В результате комплексных исследований и испытаний разработаны новые экологически безопасные препараты: биостимулятор роста растений «ТУБЕЛАК» в виде концентрата свободных аминокислот и фунгицидное средство защиты «ТУБЕРИТ» на основе белков-ингибиторов протеаз картофельного сока.

Специалисты научно-технического общества «АКТЕХ» обеспечили наработку экспериментальных, опытных и опытно-промышленных партий препаратов в виде водорастворимых порошков и жидких концентратов. На основании выполненных лабораторных, вегетационных и полевых испытаний на злаковых, овощных, декоративных и лекарственных культурах установлено, что использование новых препаратов вызывает стимуляцию прорастания семян, выживаемость проростков, усиление образования корней, повышение процессов фотосинтеза, ускорение развития растений, увеличение урожайности и устойчивости к стрессам.

Производственные испытания препарата «ТУБЕЛАК» на яровом ячмене Гонар, пшеницы Рассвет на полях экспериментальной базы НПЦ НАН Беларуси по земледелию показали его высокую эффективность. Семена злаковых культур перед посевом и дважды в период вегетации обрабатывали 0,4%-ным препаратом. В среднем прибавка урожая за 2 года испытаний достигала 11% по отношению к контрольной группе, что соответствовало 4,5 ц/га. Рост урожайности зерна происходил за счет увеличения плотности продуктивного стеблестоя, кустистости (на 30%) и длины главного колоса (на 24% по отношению к контрольной группе и на 19% по отношению к эталону, агростимулину).



Рис. 1. Действие препарата на длину главного колоса озимой ржи:
1 — контроль (вода), 2 — «ТУБЕЛАК», 3 — агростимулин (эталон).

Существенно улучшилось качество зерна: возросло содержание белка (на 4,3%, с улучшением аминокислотного состава); повысилась устойчивость растений к болезням, снизилось распространение корневых гнилей.

В МОУСП «Старо-Борисов» препарат «ТУБЕЛАК» в течение 2-х лет испытывался на томатах защищенного грунта сорта Силуэт. После высадки рассады в грунт растения однократно поливали 0,2%-ным раствором препарата и двукратно опрыскивали в фазе бутонизации и цветения. Такая обработка способствовала лучшей приживаемости и интенсивности роста томатов, усилению цветения и увеличению количества плодов на первой кисти. В среднем за 2 года при обработке препаратом количество цветущих томатов увеличилось на 48%, плодов на 1-й кисти — на 46%. Высота растений увеличилась на 18%, выход продукции — на 2,3 кг/м^2, что составило 15% по отношению к контрольной группе. Наблюдалось также снижение поражаемости томатов вершинной гнилью и бактериозом (на 30%), возможно, благодаря увеличению их мощности. Установлена также высокая эффективность биопрепарата «ТУБЕЛАК» при обработке декоративных культур (львиный зев, тагетес низкий) и лекарственных растений (эхинацея пурпурная, змееголовник молдавский, череда трехраздельная, алтей лекарственный). Так, выход сырого товарного корня эхинацеи пурпурной составил 1,7 кг/м^2, что на 13,3% больше, чем в контроле. Четырехкратное опрыскивание 0,5%-ным раствором препарата стимулировало рост растений (рис. 2), повысило продуктивность цветения, диаметр цветка и декоративность (кустистость, насыщенность окраски цветков).



Рис. 2. Тагетес низкий: 1 — контроль (вода),
2 — «ТУБЕЛАК», 3 — эталон (оксидат торфа).

Действие нового фунгицидного препарата «ТУБЕРИТ» основано на свойстве выделенных из картофельного сока белков-ингибиторов протеаз подавлять активность фитопатогенной микрофлоры за счет способности связывать ферменты в обратимые неактивные комплексы. Результаты исследований показали, что препарат «ТУБЕРИТ» в концентрации 0,8–1,2% (по д. в.) на 50–75% снижает прорастание спор фитопатогенов рода Helminthosporium, Colletotrichum, Alternaria, Fusarium и др.

Исследование фунгицидного действия препарата «ТУБЕРИТ» на декоративных и лекарственных растениях показало, что его биологическая эффективность на клубнелуковицах гладиолуса составила 37,5%, выход высококачественного посадочного материала увеличился до 81,7%. Прибавка здоровых клубнелуковиц достигла 13,8% по отношению к контрольной группе.

По итогам токсикологической экспертизы и двухлетних производственных испытаний экологически безопасных препаратов «ТУБЕЛАК» и «ТУБЕРИТ» Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 30 декабря 2009 года приняло решение о государственной регистрации препаратов для применения субъектами хозяйствования и розничной продажи населению на злаковых культурах (яровая пшеница и ячмень), овощных (лук репчатый, томаты, морковь), декоративных и лекарственных (эхинацея пурпурная, однолетние цветочные культуры, алтей лекарственный, гладиолус) культурах. На НТООО «АКТЕХ» к настоящему времени налажен выпуск препаратов. Проведенные нами дополнительные исследования показали также способность препаратов снижать поражаемость растений огурца и томата вирусной инфекцией в среднем на 60% и нивелировать негативное действие засоления и тяжелых металлов.

Известно, что для повышения урожайности в сельском хозяйстве широко используются микроэлементы. Микроэлементы принимают активное участие во многих жизненно важных процессах, происходящих в растениях на молекулярном уровне. Действуя через ферментную систему или непосредственно связываясь с биополимерами растений, микроэлементы могут стимулировать или ингибировать процессы роста, развития и репродуктивную функцию растений. В механизмах действия микроэлементов существенной является их способность давать комплексные соединения с различными органическими веществами, в том числе с белками, активизировать определенные ферментативные системы. Однако отмечается, что традиционные формы применения микроэлементов в виде солей и хелатных комплексов имеют ограничения в связи с факторами токсичности и нестабильности растворов (образование осадков) при изменении pH почвы.

В мировой практике в настоящее время бурно развивается новая область нанотехнологий, связанная с получением, изучением и применением частиц чистых элементов и их соединений с размерами 10÷80 нм. Развитая поверхность ультрадисперсных систем в сочетании с особым, возбужденным состоянием поверхностных атомов и электронов предопределяет высокую реакционную способность и каталитическую активность ультрадисперсных частиц.

Наночастицы вследствие своих небольших размеров могут связываться с нуклеиновыми кислотами, белками, встраиваться в мембраны, проникать в клеточные органеллы и тем самым изменять функции биоструктур. Наноэлементы могут использоваться как биопрепараты нового поколения, поскольку обладают уникальными свойствами, малой токсичностью по сравнению с солями металлов и способностью при очень малых дозах активизировать физиологические и биохимические процессы [2].

Применение нанопрепаратов в качестве микроудобрений обеспечивает повышение устойчивости к неблагоприятным погодным условиям и увеличение урожайности (в среднем в 1,5–2 раза) почти всех продовольственных (картофель, зерновые, овощные, плодово-ягодные) и технических (хлопок, лен) культур. Эффект достигается благодаря более активному проникновению микроэлементов в растение за счет наноразмера частиц и их нейтрального (в электрохимическом смысле) статуса.

Нанобиотехнология вносит существенный вклад в улучшение комплексного питания растений, повышение сопротивляемости культур неблагоприятным климатическим условиям, стрессам, а также в борьбу с болезнями и вредителями.

Создание новых материалов (преимущественно наноматериалов) и технологий их получения является одним из приоритетных направлений исследований в Республике Беларусь. Исследования, проводимые нами в рамках ГНТП «Промышленная биотехнология» с целью создания комплекса эффективных стимуляторов роста и антистрессовых препаратов, позволили разработать технологию получения коллоидных растворов наночастиц микроэлементов (Mn, Fe, Co и Cu). В работе использовали полимерные и полисахаридные стабилизаторы, которые обеспечивали сохранность коллоидных растворов без расслаивания и образования осадка в течение нескольких лет хранения. Проведенная серия лабораторных опытов на бобовых, злаковых и овощных культурах в водных и почвенных условиях позволила установить оптимальные концентрации наночастиц микроэлементов, на основании чего создан новый препарат «Наноплант». Показано, что препарат оказывает более эффективное действие на рост и развитие растений, чем применяемые в настоящее время соли и хелаты микроэлементов *(табл.)*.

Влияние различных форм микроэлементов на морфометрические показатели 20-дневных растений томата сорта Приз (средние данные 25 растений)

Варианты	Длина надземной части, мм	% к контролю	Длина корня, мм	% к контролю	Масса надземной части, г	% к контролю	Масса корня, г	% к контролю
1. Контроль (вода)	91,2	100	10,25	100	0,202	100	0,006	100
2. Соли	106,2	116,4	15,0	146,3	0,216	106,9	0,006	100
3. Хелаты	108,0	118,3	15,0	146,3	0,220	108,9	0,007	116,7
4. «Наноплант»	142,5	156,2	23,0	224,4	0,415	205,4	0,014	233,3

Исследования действия препарата в лабораторных условиях показали, что предпосевное замачивание семян люпина узколистного в течение 15 часов способствовало увеличению длины и массы корней соответственно на 48 и 70% по отношению к контрольной группе. У растений томата эффективность действия составляла 75 и 90% (рис. 3), у ячменя — 69 и 44%.



Контроль Эталон «Наноплант»

Рис. 3. Рассада томатов сорта Приз перед высадкой в грунт.

Исследования позволили установить антистрессовое действие препарата. В качестве стрессоров служили ионы хлора (0,1 М NaCl), меди (2,5 мМ $CuSO_4$) и кадмия (0,3 мМ $CdCl_2$). Семена растений замачивали на 15 часов в различных вариантах опыта. Контролем служила вода. Установлено, что ионы хлора вызывают угнетение роста и развития 20-дневных растений люпина узколистного на 80% по сравнению с контрольной группой. Использование же препарата нивелировало действие ионов хлора на 40%. Подобная картина наблюдалась также при воздействии ионов меди и кадмия. Так, предпосевная обработка семян люпина узколистного препаратом нивелировало негативное действие 2,5 мМ $CuSO_4$ на рост и развитие 20-дневных растений. Установлено, что если средняя масса одного корня при воздействии ионов меди составляла 80% по отношению к контрольной группе, то в варианте с препаратом она достигала 131,4%. Кроме того, препарат нивелировал воздействие ионов кадмия на растения люпина и озимой ржи, а также увеличивал засухоустойчивость растений.

В настоящее время проходят регистрационные испытания препарата на злаковых и овощных культурах.

Таким образом, результаты наших исследований показали возможность и целесообразность получения новых экологически чистых препаратов для нужд сельского хозяйства.

Литература

1. Шакирова, Ф.М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция .— Уфа: Гилем, 2001 .— 160 с.

2. Егоров, М.А. Биорегуляторы с нанокомпонентами как перспективные биопрепараты // Нанотехника. 2006, № 4, С. 74–76.

О НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДАХ УЧЕТА ФАКТОРОВ ДЕГРАДАЦИИ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К «ЗЕЛЕНОЙ» ЭКОНОМИКЕ

В. И. Ключенович, И. А. Залыгина, С. П. Марчук
(РУП «БелНИЦ «Экология», г. Минск, Республика Беларусь, zz345@mail.ru)

В статье дается обоснование необходимости учета факторов деградации и загрязнения почв при проведении экономической оценки земельных ресурсов. В качестве научно-методической основы при проведении экономической оценки земельных ресурсов, как составной части ПРП, предлагается использовать рентный подход с учетом корректировки на почвенно-экологическое состояние оцениваемой территории.

Земельные ресурсы, деградация, эрозия, химическое загрязнение почв, рентная оценка, рыночная стоимость, эколого-экономическая оценка, природно-ресурсный потенциал.

Обеспечение устойчивого социально-экономического развития регионов Республики Беларусь является одной из первостепенных задач, требующих решения. Актуальность проблемы связана с реализацией планов руководства страны в области повышения уровня и качества жизни населения, обеспечения экономического роста и экологической стабильности. В связи с этим, важнейшим направлением региональной политики на сегодняшний день является развитие эффективных и конкурентоспособных направлений специализации регионов республики, наиболее полно соответствующих местным природным условиям, ресурсному и производственному потенциалам.

Природно-ресурсный потенциал (ПРП) относится к числу ключевых факторов социально-экономического развития. От эффективности использования местных природных ресурсов во многом зависит вклад территории в национальную экономику, ее конкурентоспособность и, в конечном итоге, в уровень жизни населения.

Для повышения эффективности использования местных ресурсов требуется осуществление всестороннего объективного анализа ПРП регионов с учетом характера хозяйственной деятельности и его экономической оценки.

Вопросы экономической оценки ПРП и повышения ресурсоэффективности лежат в русле развития идей «зеленой» экономики. В Декларации министров, принятой на Седьмой конференции министров «Окружающая среда для Европы», подчеркнута необходимость активизации усилий по обеспечению перехода к «зеленой» экономике за счет поддержки мер по преодолению зависимости между экономическим ростом и деградацией окружающей среды, в том числе за счет повышения ресурсоэффективности. При этом природный капитал и экосистемы определены важнейшими экономическими активами.

Таким образом, «зеленая» экономика базируется, прежде всего, на эффективном (рациональном) использовании природных ресурсов. Именно эффективность использования природных ресурсов в сочетании с меньшим уровнем затрат человеческого потенциала и финансовых средств является одним из наиболее важных критериев устойчивого развития и «зеленой» экономики.

Оценка эколого-экономической значимости природно-ресурсного потенциала является первым шагом, направленным на реализацию в нашей стране идеи устойчивого развития в широком смысле и развития «зеленой» экономики в частности.

Земельные ресурсы и в частности их составляющая — почвы — являются ключевым элементом ПРП территории. Почва является прямым регулятором и замыкающим блоком всех экосистемных циклов. Без поддержания в нормальном состоянии почвенного покрова невозможно не только стабильное хозяйствование, но жизнедеятельность населения.

Среди всех категорий земель земельного фонда РБ преобладают сельскохозяйственные земли (42,9%). Выработка рационального, всесторонне обоснованного оценочного подхода

к сельскохозяйственным землям позволяет решить множество экологических и социально-экономических проблем, важнейшими из которых являются рекультивация земель, выведение малоэффективных сельскохозяйственных угодий и вовлечение в продуктивный оборот новых, нетронутых земель, а также ряд проблем, связанных с устойчивым функционированием агропромышленного комплекса в целом.

С точки зрения экономики, почва как природный ресурс входит в обобщенное понятие земля и является, наряду с трудом и капиталом, одним из факторов производства. В данной трактовке в качестве природного ресурса выступают земли с неизмененным (природным) почвенным покровом, в то время как сельскохозяйственные земли подвержены значительному антропогенному воздействию и превращены в «средство производства». Следует отметить, что при экономической оценке земельных ресурсов оценивается, прежде всего, капитал. Последний же, в свою очередь, следует подразделить на экологический (основанный на базисных свойствах экосистемы) и производственный (инвестированный в дальнейшее производство товар). В связи с этим оценку земель следует разделять на 2 блока: экологической и экономической оценки. Вместе с тем существующие на сегодняшний день методики, как правило, проводятся на основе показателей урожайности или баллов бонитета и в целом осуществляются без прямого учета экологической функциональности оцениваемой территории и ее экологического состояния. Последнее обстоятельство особенно важно в современных условиях глобального загрязнения и деградации окружающей среды, то есть оценка сельскохозяйственных земель неизбежно должна учитывать как экологическое состояние почв, так и уровни техногенного загрязнения.

Все это обуславливает необходимость разработки научно-обоснованных эколого-экономических подходов к учету фактора деградации и загрязнения почв для оценки природно-ресурсного потенциала территорий, целью которых явилась оценка экологически оправданной рыночной стоимости сельскохозяйственных земель и разработка интегрированного подхода к ее определению в условиях деградации и химического загрязнения.

Экологическая оценка. При оценке рыночной стоимости сельскохозяйственных земель наряду с традиционными, хозяйственно-экономическими, необходимо учитывать и экологические факторы. С учетом ландшафтных особенностей и направлений специализации хозяйства регионов республики к числу таких факторов, прежде всего, следует отнести: степень эрозии и деградации почвенного покрова, химическое воздействие сельскохозяйственного производства на почвенный покров, а также почвенно-экологические особенности территории, принимаемые в качестве дополнительных экосистемных услуг.

Эрозия почвенного покрова. Известно, что современная система землепользования республики не обеспечивает безопасное функционирование почвенного покрова. Несоблюдение регламентов почвозащитного земледелия обусловило проявление эрозионных процессов на пахотных угодьях.

Эрозионные процессы наносят существенный экологический ущерб окружающей среде. С обрабатываемых земель, подверженных эрозионным процессам, выносится в среднем в год 10–15 т/га мелкозема и от 1–3 до 7–10 т/га торфа, теряется 150–180 кг гумуса, около 10 кг д. в. азота, 4–5 кг фосфора и калия, 5–6 кг кальция и магния [1]. Перераспределение их по территории сопровождается заилением рек и водоемов, их цветением и зарастанием. При более сильных степенях проявления эрозионных процессов формируются овраги и ветром развеваемые пески. Территория теряет природный ресурс — продуктивные почвы. Потери гумуса и элементов питания, ухудшение агрофизических, биологических и агрохимических свойств отрицательно сказываются на продукционной способности почв.

Недоборы урожаев сельскохозяйственных культур на них составляют в зависимости от степени эродированности почв для зерновых культур 2–40%, пропашных — 20–60%, льна — 15–40% и для многолетних трав — 5–30%.

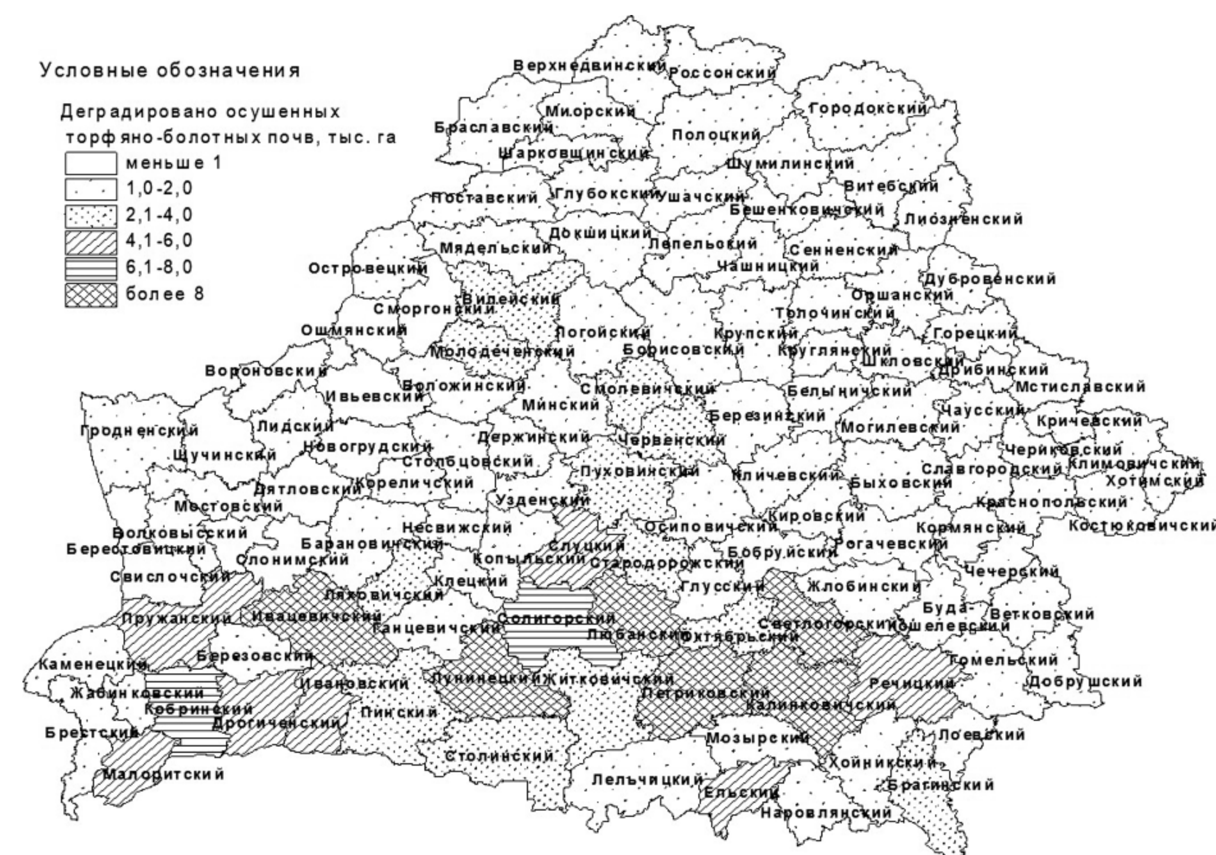
По официальным данным Государственного комитета по имуществу на 2002 г. эрозионной деградации подвержено 556,5 тыс. га или 7,2% пахотных почв республики. Территориально преобладает водная эрозия. Разрушение почв в результате ветровой эрозии имеет значительно

меньшие масштабы и составляет 82,6 тыс. га или 1,1% площади пашни в основном за счет слабой степени развития дефляционных процессов [2].

Почвенный покров республики имеет высокий потенциал дефляционных потерь почвенных ресурсов. Дефляционноопасные почвы в составе земель сельскохозяйственного назначения в целом по республике составляют 3 459,0 тыс. га, или 44,6% этих земель.

Деградация торфяников. Использование осушенных торфяников в качестве пахотных почв сопровождается потерей органической массы, параметры которой в значительной степени определяются системой землепользования: от 3,6–4,4 т/га в год при сенокосном использовании до 9,8–13,3 т/га в год под пропашными культурами. Экспериментально установлено, что наиболее характерная величина потерь торфяной массы по республике в среднем составляет 6,7±0,6 т/га в год, в ней: углерода — 3,9±0,3, азота — 0,7±0,66, эмиссия CO_2 в атмосферу — 14,3±1,3 с минимальными потерями этих величин при возделывании многолетних трав и весьма высокими — под пропашными культурами, что осложняет проблему парниковых газов.

Данные Государственного комитета по имуществу, опубликованные в 2001 г., показывают, что площади осушенных торфяников в составе сельскохозяйственных угодий составили 878,0 тыс. га или 11,3% этих угодий. При этом около трети (28,0%) использовались в качестве пахотных угодий [2].



Состояние деградированности торфяного фонда сельскохозяйственного назначения.

В настоящее время площадь полностью потерянных торфяных почв составляет 18,2 тыс. га, частично деградированы 172 тыс. га. Этот вид деградации земель в разной степени имеет место на всей территории республики. Наибольшее развитие этого процесса характерно для южных районов, где сосредоточены основные площади осушенных торфяников *(рис.)*.

Химическое воздействие сельскохозяйственного производства на почвенный покров. Сельскохозяйственное производство является длительным во времени и широким по масштабности фактором химического воздействия на почвенный покров. Накопленный в почвах избыток известковых и минеральных удобрений, жидкие стоки животноводческих комплексов, с одной стороны, снижают плодородие почв и качество растениеводческой продук-

ции, с другой — формируют высокую антропогенную химическую нагрузку на окружающую природную среду.

Накопление в почвах избытка агрохимикатов. В последние годы в республике заметно повысился уровень использования минеральных (250–290 кг действ. в-ва/га) и органических (8,9 т/га) удобрений. Накопление химических веществ в почвах в результате сельскохозяйственной деятельности имеет значительные экологические последствия. Переизвесткованные почвы и почвы с избыточным содержанием элементов питания растений имеют негативный экономический и экологический аспекты.

Кроме того, переизвесткованные почвы, наличие которых обусловлено нерациональным расходом известковых материалов, снижают продуктивность земель на 0,41 т кормовых единиц/га в связи с переходом питательных веществ в трудноусваиваемые формы: фосфор переходит в трудноусваиваемые соединения с кальцием; избыток Ca нарушает калийное питание; при увеличении pH снижается доступность растениям бора, цинка, кобальта, ухудшается качество продукции и здоровье животных [3].

Почвы с избыточным для растений содержанием обменного калия имеют более широкое распространение: на пахотных землях площади их составляют 23,5% или 1 132,6 тыс. га, на кормовых угодьях — 14,1% (314,6 тыс. га).

Влияние животноводческих комплексов на почвы. Обеспечение продовольственной безопасности страны и увеличение экспортного потенциала мясной и молочной продукции на мировом рынке продовольствия обусловило перевод животноводства на промышленную основу. В 2006 г. в республике функционировало 105 свинокомплексов, где было сосредоточено 1 984 тыс. голов свиней, 99 комплексов крупного рогатого скота, вмещающих 336 тыс. голов, и 44 птицефабрики с поголовьем 20 368 тыс. За период 2006–2010 гг. количество животноводческих комплексов и птицефабрик возросло на 8,1%, в том числе свинокомплексов на 9,5%, птицефабрик — на 24,7%.

Распределены животноводческие предприятия по территории республики неравномерно. Почти половина (43,0%) свинокомплексов и 40,1% поголовья свиней находится на территории Гродненской и Минской областей. 35,6% общей численности птиц размещено на 21 птицефабрике в Минской области.

Состав жидких животноводческих стоков и куриного помета сложен: основными экологоопасными компонентами являются: нитратный и аммонийный азот, тяжелые металлы и болезнетворная микрофлора. Утилизация жидких стоков на животноводческих комплексах является серьезной проблемой отрасли. При ежегодном внесении значительных объемов животноводческих навозных стоков на ограниченных площадях не обеспечивается экологическ и безопасное состояние почвенного покрова.

Степень антропогенного химического, особенно фосфатного, воздействия промышленного животноводства на окружающую среду сопоставима с влиянием крупных городов. Анализ гидрохимического стока рек Беларуси показал, что антропогенная составляющая азота и фосфора является значимой в годичном стоке рек. В бассейне Днепра за счет выноса азота и фосфора с территории сельхозземель формируется 7%, 11% и 8% годового стока нитратов, нитритов и фосфатов соответственно [4].

Почвенно-экологические особенности территории, принимаемые в качестве дополнительных экосистемных услуг от объекта оценки. К числу важнейших экосистемных услуг относятся буферная способность почвы по отношению к загрязнителям и экранирующая способность почвы по отношению к радиоактивному излучению.

Экономическая оценка. На наш взгляд, наиболее приемлемой методической основой экономической оценки земельных ресурсов, как составной части ПРП, является рентный подход, приведенный в работах Неверова А. В., Равино А. В., Деревяго И. П., Редковской О. В. и др. [5, 6]. Названный подход предполагает учет стоимости эффектов, получаемых в результате использования природных ресурсов. При этом критерием корректировки на почвенно-экологическое состояние оцениваемой территории должна являться поправка на деградацию и загрязнение; другие антропогенные (механические, гидрологические, тепловые, биологические и т. п.) и неантропогенные (климатические) воздействия, а также основные почвенные свойства (содержание гумуса, элементов питания и др.) автоматически учитываются в дифференциальной ренте.

Выводы

1. Рациональная эколого-экономическая оценка земель в настоящее время является одной из важнейших государственных задач. Без нее невозможно правильное регулирование земельных отношений. Обоснована необходимость учета факторов деградации и загрязнения почв при проведении эколого-экономической оценки земельных ресурсов, как составной части ПРП.

2. Наиболее приемлемой научно-методической основой экономической оценки земельных ресурсов и определения экологически оправданной рыночной стоимости сельскохозяйственных земель, как составной части ПРП, является рентный подход. В данном подходе наряду с традиционными хозяйственно-экономическими факторами учитываются почвенно-экологические особенности оцениваемой территории, принимаемые в качестве дополнительных экосистемных услуг от объекта оценки.

Литература

1. Методические указания по проектированию почвозащитной системы землепользования с контурно-мелиоративной организацией территории в разных ландшафтных зонах Республики Беларусь .— Минск: Белгосуниверситет, 1997 .— 44 с.

2. Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь: практическое пособие / под редакцией Г. И. Кузнецова, Н. И. Смеяна .— Минск: УП «Оргстрой», 2001 .— 429 с.

3. Клебанович, Н. В., Василюк, Г. В. Известкование почв Беларуси .— Минск: РУП «Издательский центр Белорусского государственного университета», 2003 .— 321 с.

4. Государственный водный кадастр. Ежегодные данные о качестве поверхностных вод суши за 1984–2001 г. Т. 3. Бассейны рек Белорусской ССР .— Минск: Белгидромет.

5. Неверов, А. В. Концептуальные основы и разработка модели экономической оценки ущерба окружающей среде в результате строительства и эксплуатации магистральных трубопроводов /А. В. Неверов, О. А. Варапаева, А. А. Голденков, И. А. Залыгина.

6. Редковская, О. В. Основы финансово-экономического механизма функционирования особо охраняемых природных территорий Беларуси: Тр./Белорус. гос. технол. ун-т .— Минск: БГТУ, 2002 .— Вып. X: Сер. VI, Экономика и управление .— С. 235–239.

About the Scientific and Methodological Approaches to Mainstreaming Land Degradation and Soil Contamination for Assessing Natural Resource Potential of Territories During the Transition to a «Green» Economy

The article contains substantiation of the need to take into account the factors of degradation and soil contamination in conducting economic valuation of natural resources. As a scientific and methodological basis for the economic evaluation of land resources as an integral part of the natural resource potential of the proposed rental adjustment approach to soil-ecological condition evaluated within.

КОМПЛЕКСНЫЕ БИОПРЕПАРАТЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И АГРОНОМИИ

И.А. Красочко, П.А. Красочко, И.А. Курбат
(Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н.Вышелесского, г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: krasochko@mail.ru)
Е.Р. Грищенко, О.Л. Канделинская
(Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: okandy@biobel.bas-net.by)
В.Н. Жабинский, В.А. Хрипач
(Институт биоорганической химии НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь)
З.М. Алещенкова, Л.Е. Картыжова
(Институт микробиологии НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь)
В. Н. Халецкий
(Брестская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси, Республика Беларусь)
В.С. Зотов, О.В. Космачевская, Э.И. Насыбуллина, А.Ф. Топунов
(Институт биохимии им. А. Н. Баха РАН, Россия)

Концепция органического сельского хозяйства предполагает обеспечение охраны здоровья сельскохозяйственных животных и оптимизацию существующих агроэкосистем путем экологизации среды производства и сохранения баланса природных циклов [1–4].

Данное положение находится в русле важнейших направлений развития сельского хозяйства в целом и является условием повышения рентабельности животноводческой и растениеводческой отраслей сельского хозяйства в Республике Беларусь.

Однако при промышленном содержании, при воздействии различных экстремальных факторов, в том числе алиментарных нарушений, высокой степени обсемененности помещений условно-патогенными бактериями и вирусами у животных развиваются иммунодефицитные состояния, приводящие к повышению уровня целого ряда патологий, включая заболевания желудочно-кишечного тракта (ЖКХ) различной этиологии. Указанные болезни носят факторный инфекционный характер и часто проявляются в виде ассоциативной инфекции с участием условно-патогенной микрофлоры. При этом отмечено, что, наряду с возрастанием заболеваемости животных, снижается и эффективность терапевтических мероприятий. Одной из возможных причин этого является широкое применение антибиотиков, что способствует появлению резистентных штаммов микроорганизмов, ухудшению состояния микробиоценоза кишечника, снижению иммунного статуса организма.

В настоящее время для повышения неспецифического иммунитета животных, профилактики и лечения патологии ЖКТ предпринимается тактика комплексного терапевтического подхода, предполагающего, помимо организационных и технических мероприятий, применение средств, способных оказывать как лечебный эффект, так и повышать общую резистентность организма к действию патогенов за счет улучшения микробиоценоза кишечника.

В этом плане все большую актуальность приобретают препараты на основе растительного сырья, содержащего фармакологически значимые компоненты, среди которых лектины изучены менее других. Согласно данным литературы, лектины представляют собой белки, способные обратимо и избирательно связывать углеводы и гликолиганды благодаря наличию в своем составе углеводных доменов. Данные белки полифункциональны, поскольку принимают участие в регуляции процессов, связанных с межклеточными взаимоотношениями внутри организма либо между организмами, принадлежащими к различным систематическим группам; в организации внутри- и межклеточной передачи сигналов, растяжения, деления и дифференцировки клеток и др. Основным функциональным свойством лектинов является способность агглютинировать клетки — эритроциты, патогенные микроорганизмы, вирусы, споры грибов, опухолевые

клетки, определяя противомикробную, противовирусную и противоопухолевую активность данных белков [5].

В настоящей работе показано, что разработанный нами комплексный биопрепарат «Метафитохит», содержащий, в частности, фитолектины картофеля и продукты метаболизма спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* КМИЭВ 175, подавляет жизнедеятельность патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, включая эшерихии, сальмонеллы, протей, стафилококки, клебсиеллы и другие виды, активизирует иммунитет и обменные процессы, способствуют стабилизации гемопоэза, повышению естественной резистентности организма. Препарат экологически безопасен, не является патогенным, токсичным и токсигенным, не обладает местным раздражающим действием на кожные покровы и слизистые оболочки, хроническим токсическим и тератогенным действием, по ГОСТ 12.1.007 относится к IV классу опасности. Компоненты препарата не представляют опасности для персонала. Препарат «Метафитохит» предназначен для профилактики и лечения энтеритов у телят как самостоятельно, так и в комплексе с симптоматическими и антибактериальными средствами. Для профилактики и терапии энтеритов у новорожденных животных допускается его применение с молоком или молозивом. Противопоказаний и побочных действий для препарата Бацинил не выявлено. Применение препарата не влияет на качество животноводческой продукции. После его применения мясо используются без ограничений [6].

При разработке препарата была произведена оценка бактериостатической активности готовой формы препарата «Метафитохит» и его компонентов по диаметру зоны задержки ими роста тест-культур микроорганизмов *(Staph. aureus, E. coli, Salm. typhimurium, Proteus mirabilis, Klebsiella oxytoca)* с помощью общепринятых методов *(табл. 1)*.

Согласно данным таблицы 1, готовая форма препарата «Метафитохит» обладает высокой бактериостатической активностью по сравнению с его компонентами.

Таблица 1

Бактериостатическая активность препарата «Метафитохит»

Препарат и его компоненты	Диаметр зоны задержки роста, мм				
	Staph. aureus	*E. coli*	*Salm. tiphimurium*	*Proteus mirabilis*	*Klebsiella oxytoca*
Метафитохит	25	22	24	23	20
Пробиотик	21	19	10	21	15
Фитолектин	16	17	16	18	17
Хитозан	14	13	13	14	12

Далее нами было изучено влияние препарата «Метафитохит» на иммунную систему больных телят. Для этого телята были разделены на 2 группы по 10 голов. Телятам опытной группы выпаивали препарат «Метафитохит» 1 раз в день в течение 5 дней до выздоровления. Телята контрольной группы получали воду.

У животных опытной и контрольной групп были взяты пробы крови до обработок и через 14 дней. В крови изучали основные показатели специфического и неспецифического гуморального и клеточного иммунитета. Определяли содержание Т- и В-лимфоцитов методом розеткообразования со стабилизированными эритроцитами барана и мыши по Д.К. Новикову и В.И Новиковой (1979), общий белок — рефрактометрически, бактерицидную активность сыворотки крови — по Дорофейчуку (1966), лизоцимную активность сыворотки крови — по Смирновой и Кузьминой (1968). В таблице 2 представлены результаты изучения состояния естественной резистентности организма телят при использовании препарата на основе фитолектинов и пробиотиков «Метафитохит».

Таблица 2

Состояние естественной резистентности организма при использовании препарата «Метафитохит» для телят 14-дневного возраста (M±m)

Показатели иммунитета	Опытная группа	Контрольная группа	Физиологические нормативы
Лимфоциты, %	55,0 + 2,71	51,6 + 1,05	55 – 60
Т-лимфоциты, %	44,0 + 3,22*	38,4 + 0,86	40 – 45
В-лимфоциты, %	26,5 + 1,77	20,8 + 0,86	20 – 25
Альбумино-глобулиновое соотношение	1,85 + 0,23	1,4 + 0,47	1,2 – 1,9
Фагоцитарное число, %	83,2 + 0,44*	71,6 + 3,43	70 – 85
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	61,6 + 1,75**	42,1 + 2,19	40 – 60
Лизоцимная активность сыворотки крови, мкг/мл	3,26 + 0,96**	1,38 + 0	2,5 – 3,5
Интерферон, %	34,2 + 2,46**	24,8 + 2,97	25 – 30

Полученные данные свидетельствуют о том, что препарат «Метафитохит» на основе фитолектинов и пробиотиков существенно активизирует все показатели резистентности организма телят 14-дневного возраста: бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови, титр интерферона, количество Т- и В-лимфоцитов на 10–25%.

Для изучения эффективности препарата «Метафитохит» были проведены исследования его влияния на процесс выздоровления телят в двух хозяйствах Республики Беларусь (СПК «Острошицы» Логойского района и ОАО «Вишневка-2009» Минского района). Для этого в каждом хозяйстве было сформировано по 2 группы больных телят. Телятам опытных групп выпаивали препарат «Метафитохит» 1 раз в день в течение 2–4 дней. К телятам контрольной группы применена схема терапии, используемая в хозяйстве *(табл. 3)*.

Таблица 3

Эффективность лечебно-профилактического препарата на основе фитолектинов и пробиотиков «Метафитохит»

№№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	ОАО «Вишневка–2010» Минского района		СПК «Острошицы» Логойского района	
			Опытн. группа	Контр. группа	Опытн. группа	Контр. группа
1	Количество животных в группе:	голов	20	20	25	20
2	Выздоровело	голов	19	15	22	13
		%	95	75	88	65
3	Длительность лечения	дней	2,8	6,2	3,6	7,7
4	Пало и вынужденно убито:	голов	1	5	3	7
		%	5	25	12	35

Приведенные данные свидетельствуют о высокой эффективности лечебно-профилактического препарата на основе фитолектинов и пробиотиков «Метафитохит» при заболевании молодняка крупного рогатого скота энтеритом, которая составляет 88–95%.

В контексте общей стратегии органического сельского хозяйства актуализируется задача сохранения и преумножения симбиотического потенциала сельскохозяйственных культур и, прежде всего, бобовых, что является важнейшим условием экологически безопасного повышения их продуктивности и устойчивости к широкому спектру неблагоприятных факторов. Одним из возможных подходов к решению подобного рода проблем является создание симбиотических систем путем

модификации процессов узнавания и симбиотических взаимодействий между макро- и микросимбионтом. Кроме того, разработка способов увеличения конкурентной способности интродуцируемых в почву штаммов, контроль за их выживаемостью и стабильностью симбиотических свойств позволит усилить микробно-растительное взаимодействие и обеспечит создание высокоэффективного симбиоза.

В качестве инструмента для реализации этого могут быть использованы биомолекулы, выполняющие в растениях сигнальные функции и обеспечивающие высокий уровень интеграции физиологических процессов растения-хозяина и клубеньковых бактерий. Весьма перспективным в этом отношении представляется использование фитогормонов и белков лектинов, которые, как полагают, принимают участие в формировании эффективного бобово-ризобиального симбиоза,— от процессов инокуляции бобовых клубеньковыми бактериями до формирования и развития функционально активных клубеньков.

К настоящему времени многочисленными исследованиями гормонального статуса симбиотических мутантов бобовых, контрастных по нодулирующей способности, доказана существенная роль фитогормонов ИУК, гиббереллина и цитокининов в формировании эффективной симбиотической азотфиксирующей системы у бобовых [7–9]. При этом контроль численности корневых клубеньков осуществляется фитогормонами АБК и этиленом [10]. Вместе с тем, в системной регуляции образования корневых клубеньков у бобовых принимают участие и стероидные гормоны, что было показано на примере гормона брассинолида, активатора его синтеза брассинозола у супернодуляционных линий сои [11]. Важно учитывать также, что обеспечение комплементарного взаимодействия между микро- и макросимбионтом в значительной мере определяется участием белков лектинов [12]. Сопровождение симбиотических взаимоотношений является одной из важнейших функций лектинов, от которой во многом зависит полноценное становление эффективного бобово-ризобиального симбиоза,— от адгезии бактерий к корневой поверхности растений, инфицирования корневых волосков до процессов нодуляции. В настоящее время данный вывод уже не вызывает сомнений, учитывая принципиально важную роль лектинов бобовых, в частности их углеводсвязывающих доменов в специфичности узнавания азотфиксирующих микроорганизмов и формировании симбиотических отношений [13].

В связи с вышеизложенным представляется актуальным проведение исследований возможности активации экзогенными фитолектинами различного происхождения и стероидными фитогормонами генов нодуляции, вирулентности, конкурентоспособности и симбиотической активности как существующих, так и новых штаммов клубеньковых бактерий рода *Rhizobium*, используемых для инокуляции бобовых в Республике Беларусь, с целью повышения функциональной активности симбиотического аппарата, продуктивности и устойчивости бобовых растений на примере растений люпина узколистного *Lupinus angustifolius L.* (сорт Миртан).

В результате исследований установлено, что комплексный препарат, содержащий штаммы *Rhizobium lupini*, активированные препаратом лектина из семян люпина узколистного или стероидным фитогормоном эпибрассинолидом, индуцирует увеличение азотфиксирующей активности интродуцируемых ризобий по сравнению с реакцией спонтанной ризобиальной микрофлоры в контрольных вариантах *(табл. 4)*.

Таблица 4

Влияние предпосевной обработки семян люпина узколистного (с. Миртан) на азотфиксирующую активность штаммов *Rhizobium lupini*

Вариант опыта	нм C_2H_4/1 г корней с клубеньками за 30 мин.
Контроль, вода	38,7
Комплексный биопрепарат (состав 1)	300,0
Комплексный биопрепарат (состав 2)	1200,0

На основании полученных данных отобраны оптимальные варианты, обеспечивающие, в среднем, увеличение азотфиксирующей активности производственных штаммов *Rhizobium*

lupini до 100% и более при сравнении с симбиотической активностью спонтанной ризобиальной микрофлорой.

Нами показано также, что под влиянием биопрепаратов наблюдалось увеличение сырой массы надземной части растений *(рис. 1)*.

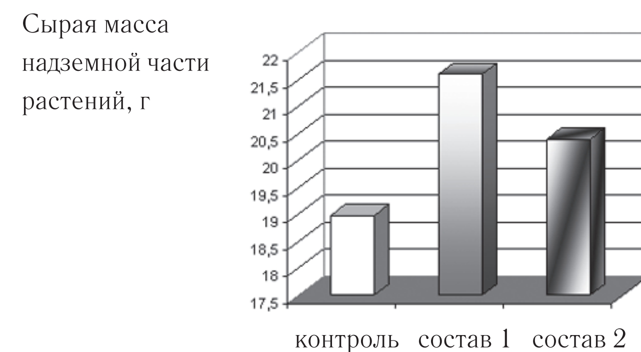


Рис. 1. Влияние комплексных биопрепаратов на показатель сырой массы надземной части растений люпина узколистного.

Предпосевная обработка растений люпина узколистного комплексными биопрепаратами оказывала позитивное действие на показатель сырой массы корней и клубеньков в пересчете на 1 растение *(рис. 2)*.



Рис. 2. Влияние комплексных биопрепаратов на показатель сырой массы корней и клубеньков люпина узколистного.

Анализ влияния предпосевной обработки растений *Lupinus angustifolius L.* препаратами на семенную продуктивность позволил выявить положительный эффект на данный показатель, особенно выраженный для препарата, имеющего состав 1 *(рис. 3)*.

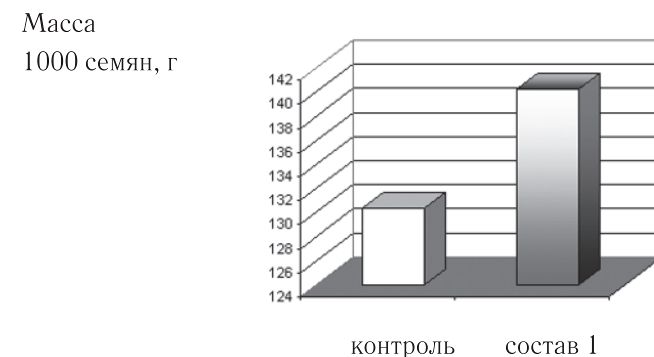


Рис. 3. Влияние комплексного биопрепарата на показатель массы 1000 семян у растений люпина узколистного.

Исследуемые композиции обладали и адаптогенным действием на растения люпина узколистного, повышая неспецифическую устойчивость данной культуры в отношении насекомых вредителей сем. Совки *Noctuidae*. Так, предпосевная обработка растений биопрепаратом снижала степень пораженности посевов люпина патогеном до 30%.

Таким образом, лечебно-профилактический препарат на основе фитолектинов и пробиотиков «Метафитохит» эффективен для профилактики и лечения энтеритов у молодняка крупного рогатого скота. Приведенные данные свидетельствуют и о перспективности использования комплексных биопрепаратов на основе клубеньковых бактерий рода *Rhizobium*, активированных фитолектинами и стероидными фитогормонами, для стимуляции симбиотического и азотфиксирующего потенциала исследуемых штаммов, что позволит повысить продуктивность и неспецифическую устойчивость бобовых культур.

Литература

1. IFOAM: The Principles of Organic Agriculture.
2. Susan, S. Lang. Cornell News Service. 13.07.2005.
3. Maeder P. et al. Science. 2002. V.296. P. 1694—1697.
4. FAO: Corporatate Document Repository. Organic Agriculture. Committee on Agriculture. Fifteenth Session. Rome, 1999.
5. Луцик, М. Д., Панасюк Е. Н., Луцик А. Д. Лектины .— Львов: Вища школа, 1981 .— 155 с.
6. Красочко, П. А., Канделинская, О. Л., Красочко, И. А., Кабась, С. С., Грищенко, Е. Р., Курбат, И. А / Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена “Знак Почета” государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал / 2011. Т. 47. Выпуск 2, Часть 1, с. 290–294.
7. Matheus, U. Functional Plant Bioloby. 2008, 35, 651.
8. Сидорова, К. К., Шумный, В. К., Власова, Е. Ю. и др. Вестник ВОГиС. 2010, 14, 2, 357.
9. Волобуева, О. Г., Скоробогатова, И. В., Шильникова, В. К. Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии, 2010, 1, 105.
10. Akihiro Suzuki, Mitsumi Akune, Mari Kogiso et al. Plant and Cell Physiology. 2004. 45, 7, 914.
11. Junko Terakado, Shinsuke Fujihara, Shigeko Goto et al. Soil Science & Plant Nutrition. 2005, 51, 3, 389.
12. Канделинская, О. Л., Грищенко, Е. Р., Черенкевич, С. Н. и др. Ботаника (исследования): сборник научных трудов. 2011. Вып. 40. С. 443–458.
13. Сытников, Д. М., Коць, С. Я. Физиология и биохимия культ. растений. 2009, 41, 4. 279.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

О. Н. Кулик
(ГУ «Республиканская научно-техническая библиотека», г. Минск, Республика Беларусь, obm@rlst.org.by)

Республиканская научно-техническая библиотека (далее РНТБ) недавно отметила 35-летие своей деятельности и сегодня является единственной библиотекой в Беларуси, в которой сосредоточены наиболее полные информационные ресурсы по науке, технике, экономике промышленности и смежным областям знаний.

Основной задачей РНТБ является содействие развитию научно-технической и производственной деятельности страны. Для ее выполнения библиотека обеспечивает свободный доступ к научно-технической информации, формирует информационные ресурсы по науке и технологиям, осуществляет библиотечное и информационно-библиографическое обслуживание предприятий, организаций и учреждений республики, специалистов научно-технической сферы и других категорий пользователей.

Богатейший фонд РНТБ и пяти ее филиалов в областных городах — Бресте, Гомеле, Гродно, Витебске и Могилеве — насчитывает более 51 млн экз. документов.

Сегодня в фондах библиотеки сосредоточен весь комплекс научно-технических документов:

– самый полный в стране фонд отечественных и зарубежных книг и периодических изданий по науке, технике, экономике и смежным областям знаний;
– национальное хранилище патентной документации;
– крупнейший фонд нормативно-технических документов по стандартизации;
– республиканский фонд промышленных каталогов.

Инновационная деятельность в агропромышленном комплексе, органическое сельское хозяйство, устойчивое развитие агропромышленного комплекса (далее АПК), влияние сельского хозяйства на состояние окружающей среды, экологически ориентированное земледелие, экологически чистые продукты, органические удобрения, «зеленая» экономика, изменение климата, природоохранная деятельность, экология, экологический контроль и мониторинг земель, экологическая сертификация — вот далеко не полный перечень вопросов, ответы на которые специалисты АПК могут найти в справочниках, монографиях, трудах институтов, периодических и других изданиях из фондов РНТБ, базах данных (далее БД).

Фонд научно-технической литературы представлен научной, справочной, учебной, производственной, научно-популярной литературой, а также периодическими изданиями.

Библиотека выписывает более 20 наименований отечественных и иностранных журналов, на страницах которых отражены достижения и проблемы устойчивого развития АПК.

Значительный интерес для специалистов представляют теоретические, информационные, научно-производственные и научно-практические журналы: «Техника и оборудование для села», «BioCycle» = Биотехнология», «Агротехника и технологии», «Достижения науки и техники АПК», «Приусадебное хозяйство», «Хозяин», «Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий», «Агропанорама», «Стандартизация», «Стандарты и качество» и многие другие.

Также следует отметить издания ВИНИТИ: экспресс-информация «Правовые вопросы охраны окружающей среды»; обзорная информация — «Экологическая экспертиза», «Проблемы окружающей среды и природных ресурсов»; реферативный журнал (далее РЖ) на CD-ROM — «Экономика промышленности» и другие.

Библиотека предоставляет локальный доступ к полнотекстовым базам данных журнальных статей издательства EBSCO, содержащим в том числе и статьи по сельскому хозяйству. БД «Academic Search Premier» обеспечивает доступ к библиографическим ссылкам, рефератам и полным текстам (более 1700 публикаций) из научных и научно-популярных журналов

с 1975 года по настоящее время. Поиск статей по сельскому хозяйству в БД EBSCO можно проводить по научным журналам: Biotech Week = еженедельник «Биотехнологии», Ecological Research = «Экологические исследования», Journal of Sustainable Agriculture = «Устойчивое развитие сельского хозяйства», Agricultural History = «История сельского хозяйства», Agricultural Water Managemen = «Использование водных ресурсов в сельском хозяйстве», Arab Universities Journal of Agricultural Sciences = «Журнал сельскохозяйственных наук Арабских университетов» и другие.

В фонде нормативно-технических документов представлены технические кодексы установившейся практики, стандарты, технические условия, санитарные правила и нормы, гигиенические нормативы и другие виды документов, отражающие различные аспекты сельскохозяйственной деятельности.

В соответствии с международными обязательствами Республики Беларусь как страны-участницы Парижской конвенции по охране промышленной собственности, РНТБ является центральным и единственным в стране хранилищем патентов на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки. При этом глубина комплектования фонда патентных документов отечественных изобретений составляет более 100 лет, а зарубежных — около 50 лет.

Фонд патентных документов представлен описаниями изобретений к заявкам и патентам 45 стран мира и 4 международных организаций по всем разделам Международной патентной классификации.

Патентные документы содержат новейшую информацию в области органического сельского хозяйства: методы обработки почвы, сельскохозяйственное машиностроение, разведение новых видов растений и способы их выращивания, органические удобрения, животноводство и другие направления.

Фонд отечественных и иностранных промышленных каталогов представлен описаниями сельскохозяйственной продукции, научных исследований в области защиты растений, обзорами рынка сельскохозяйственной техники, научно-исследовательскими разработками, инновационными предложениями научных организаций и учреждений и другие.

В целях более оперативного информационного обеспечения специалистов АПК РНТБ генерирует проблемно-ориентированные библиографические БД, включающие, в основном, библиографические записи на статьи из отечественных и иностранных периодических изданий:

– БД «Экологически чистые и безопасные технологии в промышленности»;
– БД «Устойчивое развитие»;
– БД «Статьи по стандартизации»;
– БД «Конференции. Труды»;
– БД «Интеллектуальная собственность»;

а также биобиблиографические:

– БД «Изобретатели Беларуси»;
– БД «Белорусские имена в истории развития техники».

У пользователей библиотеки также имеется доступ к приобретенным отечественным и зарубежным полнотекстовым, реферативным и библиографическим БД:

– патентных документов: «Описания изобретений, полезных моделей к патентам Республики Беларусь», «Патенты России», «Товарные знаки России», «Белорусская автоматизированная система интеллектуальной собственности», «Изобретения стран мира» и др.;
– нормативно-технических документов: «Продукция Республики Беларусь», «Продукция России» и др.

Открыт доступ к БД «Реферативные журналы (РЖ) ВИНИТИ РАН», «ИНТЕГРУМ», «Polpred.com.», «Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки», патентно-информационной системе Евразийского патентного ведомства ЕАПАТИС (ЕврАзийская ПАТентная Информационная Система) и многим другим.

На сегодняшний день в РНТБ и ее филиалах пользователям предоставляется доступ более чем к 150 БД.

Информационное обслуживание специалистов, связанное с вопросами устойчивого развития, началось в РНТБ в мае 2004 г., когда в рамках международной акции «Неделя устойчивого развития в Республике Беларусь» на базе Информационного центра совместно с Департаментом по общественным связям представительства ООН в Беларуси была открыта Библиотека по устойчивому развитию.

Цели деятельности Библиотеки по устойчивому развитию:

– формирование, систематизация, обработка с использованием новых технологических решений отечественной и зарубежной информации в области устойчивого развития;

– широкое информирование о ресурсах Библиотеки по устойчивому развитию и проводимых РНТБ мероприятиях по вопросам устойчивого развития;

– обеспечение открытости и доступности информации по устойчивому развитию;

– повышение интереса широкой общественности к проблемам экологического, экономического и социального благополучия людей;

– популяризация идей устойчивого развития в Беларуси.

Литература и документы ежемесячно предоставляются Республиканской научно-технической библиотеке Департаментом общественной информации Представительства ООН в Республике Беларусь и руководителями различных программ и проектов, функционирующих в Беларуси.

На сегодняшний день в коллекции насчитывается более четырех тысяч изданий на русском, белорусском и иностранных языках. На основе этих изданий РНТБ генерирует электронный ресурс – БД «Устойчивое развитие».

Специалисты АПК имеют возможность получить издания для работы в читальных залах библиотеки, воспользоваться услугами по электронной доставке документов, заказать документы на рабочее место по межбиблиотечному абонементу, получить копии фрагментов БД и других необходимых материалов. В читальных залах библиотеки организован бесплатный доступ ко всем имеющимся информационным ресурсам, включая базы данных и сеть Интернет.

С развитием компьютерных технологий у специалистов предприятий и организаций, имеющих выход в Интернет, появились новые возможности:

– осуществлять поиск необходимых документов в электронном каталоге библиотеки, находясь на своем рабочем месте;

– заказывать необходимые издания через электронную форму бланка-заказа;

– получать справочную информацию, обратившись в Виртуальную справочную службу (ВСС);

– регулярно знакомиться с новыми поступлениями в фонд РНТБ через автоматизированную систему избирательного распространения информации (АС ИРИ), которая позволяет обеспечивать комплексное и оперативное предоставление информационных услуг по различным аспектам научной, научно-технической и инновационной деятельности.

Пользоваться услугами РНТБ и ее филиалов удобно, заключив «Договор об оказании платных библиотечных и информационных услуг». В этом случае библиотекой выполняется более 70 видов услуг: от поиска полной информации по теме, постоянного информирования о новых поступлениях до различных видов копирования фрагментов документов, набора и записи текста, проведения патентных поисков.

Кроме того, важнейшей составляющей информационной среды библиотеки является ее Web-сайт. На основе сведений, представленных на сайте, пользователь может составить исчерпывающую картину нашего информационного потенциала.

В апреле 2011 г. создана новая версия WEB-сайта РНТБ, открывающая совершенно новые и значительно более широкие возможности предоставления и получения информации, соответствующей запросу посетителей. Расширена структура и наполнение, появились новые разделы:

– «Инновационная деятельность»;

– «Виртуальная экскурсия по библиотеке»;

– «Виртуальная справочная служба»;

– «Имидж-каталог НТД»;

– «RSS лента новостей РНТБ».

Новые разделы позволили значительно расширить круг специалистов из всех населенных пунктов страны, имеющих возможность оперативно ознакомиться с информацией по наиболее актуальной в настоящее время для страны тематике.

Открытие в 2003 г. на базе РНТБ Информационного центра позволило наладить прочную связь между наукой, инновационной деятельностью и производством. В Информационном центре проводятся различные мероприятия: мини-конференции, круглые столы, презентации отдельных наиболее значимых изданий, электронных информационных ресурсов и т. д. К участию в них привлекаются не только руководители предприятий и организаций, но также специалисты министерств, комитетов и крупных концернов республики. Каждое проводимое мероприятие сопровождается выставкой литературы и документов из фондов библиотеки.

Информационный центр обеспечен мультимедийной техникой, которая позволяет наиболее полно раскрыть и представить любой инновационный проект, продемонстрировать работу программных продуктов.

В заключение мне хотелось бы еще раз подчеркнуть то, что все фонды РНТБ одинаково доступны как в головной библиотеке, так и в ее филиалах, а сотрудники библиотеки для каждого пользователя являются консультантами и помощниками, обеспечивающими информационную поддержку в поиске необходимых документов.

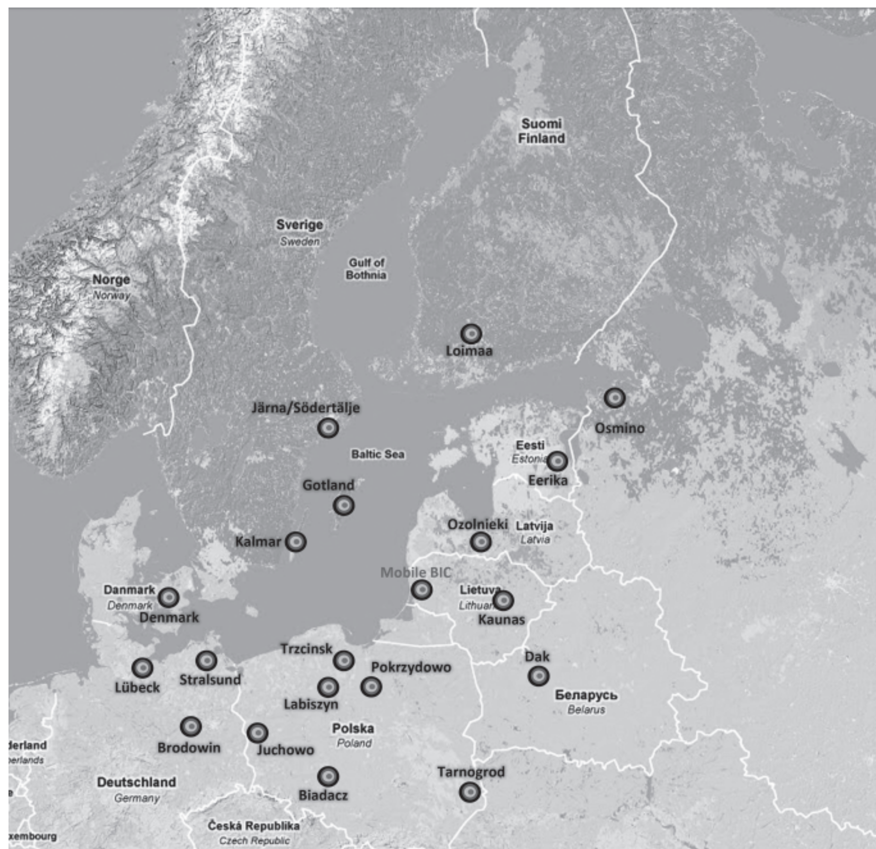
РЕЗУЛЬТАТЫ МЕЖДУНАРОДНОГО ПРОЕКТА «BERAS IMPLEMENTATION». ОПЫТ СОЗДАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ФЕРМЫ В БЕЛАРУСИ

Д. И. Лутаев, И. С. Кысса
(Международное общественное объединение животноводов «Восток–Запад», г. Минск, Республика Беларусь, ipaabew@gmail.com)

С июня 2011 года Международное общественное объединение животноводов «Восток–Запад» является партнером международного проекта «BERAS Implementation» в Беларуси, одобренного Советом Министров РБ. Название проекта на русском языке: **«Использование в регионе Балтийского моря экологически чистого сельскохозяйственного производства, включающего переработку продукции и отходов»**.



Проект «BERAS Implementation» является частью «Программы региона Балтийского моря 2007–2013» и объединяет 24 партнера из 9 стран, расположенных вокруг Балтийского моря, и 35 ассоциированных организаций, включая организации из России и Норвегии. Проект нацелен на внедрение экологической альтернативы для улучшения экологии Балтийского моря и устойчивого развития и процветания региона.



Для реализации проекта в Беларуси было выбрано крестьянское (фермерское) хозяйство «ДАК» Дзержинского района. Крестьянское хозяйство «ДАК» было основано в 1992 году, изначально государством было предоставлено 10 гектаров земли, затем трижды расширялись земельные угодья, и сегодня во владении имеется 100 га. Первые годы хозяйство занималось выращиванием картофеля и гречихи. К 2000 году был построен жилой дом и свинарник на 250 голов, в 2005 году хозяева приняли решение перепрофилировать ферму на молочное козоводство. За прошедшие 8 лет достигли хороших результатов: дойное стадо насчитывает 212 голов и является самым крупным в Беларуси, хозяйство регулярно учавствует в сельскохозяйственных выставках, имеет официальный статус племенного хозяйства, в год производится 120 тонн козьего молока. Сегодня хозяева (Дмитрий Крылов и Галина Волчанина) планируют строительство сыроварни, увеличение стада до 300 дойных коз.

В течение зимы–весны 2012 года специалистами МООЖ «Восток–Запад» совместно с фермерским хозяйством ДАК был подготовлен план растениеводства на «старых» угодьях хозяйства и на 50 га новых угодий с целью их последующей сертификации фермерского хозяйства на соответствие органическому производству и обеспечения имеющегося поголовья молочных коз достатком грубых кормов.

Особенностями плана растениеводства на 2012 год было следующее:

– в 2011–2012 году хозяйство получило в пользование 50 га земли интенсивного использования (с активно применяемыми до этого пестицидами и минеральными удобрениями) и поэтому одной из целей было максимально быстро восстановить почвенную микро- и макрофлору;

– в 2012 году хозяйством было запланировано увеличение поголовья дойных коз и для этого необходимо было обеспечить поголовье грубыми кормами и заложить многолетние пастбища/кормовые угодья на 2012–2016 годы;

– некоторые из использовавшихся в хозяйстве участков за предыдущие годы приобрели негативные черты, свойственные органическому земледелию — развитие многолетних корневищных сорняков (пырей, осоты), другие же участки с многолетними травами из-за дефицита угодий в 2008–2011 годы превратились в участки со злаковыми травами и с низкой продуктивностью;

– невысокая обеспеченность органическими удобрениями в 2012 году и недостаток имеющихся культур на грубые корма не позволили запланировать площади зерновых культур для обеспечения поголовья концентрированными кормами.

Результатом работы хозяйства в текущем году стало то, что к августу 2012 года фермерское хозяйство в непростых погодных условиях успешно заложило многолетнее пастбище на площади 18 га, заготовило сенаж зернобобовых культур с площади 14,8 га с подсевом многолетних трав, а также заготовило сено для всего поголовья. Холодная и затяжная весна не дала возможности вырастить кукурузу на силос. Еще одно значимое достижение сезона 2012 года — проведение первого аудита хозяйства для сертификации производства в соответствии с Council Regulations 834/2007, 889/2008. Специалистами МООЖ «Восток–Запад» были подготовлены необходимые документы по ведению учета в органическом производстве и заключены договора с сертифицирующим органом. По нашему ходатайству переходный период будет начинаться с лета 2011 года, и, таким образом, летом 2013 года хозяйство получит сертификат для продукции растениеводства и к началу 2014 года сможет сертифицировать и животноводство.

Проект «BERAS Implementation» является одним из первых проектов по развитию органического сельского хозяйства, реализуемых в Беларуси, и хочется отметить те успехи, которые уже заметны за прошедший период:

– удалось наладить диалог с исполнительной властью и убедить ее представителей в том, что, кроме первоочередных и очевидных плюсов для экологии местного региона и, как следствие, всего бассейна Балтийского моря, органическое сельское хозяйство дает огромное преимущество в развитии агроэкотуризма, способствует устойчивому развитию сельских поселений и дает продукции фермы значительное конкурентное преимущество;

– благодаря встрече с консультантами и фермерами органического сельского хозяйства из Швеции и Литвы, организованной в марте 2012 года в Минском облисполкоме, появилась возможность наладить диалог по разработке Постановления Правительства о развитии органического сельского хозяйства в Беларуси. Сегодня, после совместного обсуждения возможностей такого развития и мирового опыта, Правительству Беларуси предложен проект мер по развитию органического производства.

ВЕРМИТЕХНОЛОГИИ В БЕЛАРУСИ

С. Л. Максимова
(Государственное научно-практическое объединение «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск, Республика Беларусь, soilzool@biobel.bas-net.by)

На сегодняшний день существующие в мире технологии переработки органических отходов в большинстве случаев не являются безотходными и экологически чистыми и требуют больших затрат энергоресурсов. Альтернативой существующим методам является новое направление — переработка органических отходов с помощью дождевых червей.

В настоящее время биотехнология переработки органических отходов с помощью дождевых червей, или вермикомпостирование, широко применяется во многих странах мира. Проблема утилизации органических отходов является одной из актуальных задач, стоящих перед работниками сельскохозяйственных и промышленных предприятий. Функционирование крупных животноводческих, птицеводческих комплексов и ферм ставит под угрозу экологическое благополучие окружающей природной среды. Вермикомпостирование, как безотходная технология, может быть использована для утилизации и рециклинга различных видов навоза на животноводческих фермах и комплексах или других органических отходов сельскохозяйственных производств и промышленности с помощью специализированной технологической линии дождевых навозных червей вида Eisenia foetida (Sav.).

Вермитехнология — система организационно-технологических мероприятий по культивированию дождевых навозных червей на разных субстратах в конкретных экологических условиях, обработке и применению копролита и биомассы червей — развивается как минимум по двум направлениям:

1) вермикомпостирование, главной целью которого является экологически безопасная переработка различных органических отходов и получение массы экскрементов дождевых навозных червей — копролитов (синонимы: биогумус или вермикомпост) — ценного органического удобрения;

2) вермикультивирование — процесс воспроизводства популяции дождевых червей.

В настоящее время во многих странах мира, особенно в США и Канаде, происходит настоящий бум, связанный с разработкой новых, более эффективных технологий вермикомпостирования.

Новая технология основана на способности червей поглощать в процессе своей жизнедеятельности растительные остатки и почву. В организме червей они измельчаются, биохимически трансформируются, обогащаются питательными элементами, ферментами и микроорганизмами. При прохождении органических отходов через кишечник червей исчезает неприятный запах, снижается их зараженность патогенами, уменьшается объем отходов и в результате физико-химических, биохимических и микробиологических преобразований в кишечнике дождевых червей они превращаются в копролиты дождевых навозных червей. Это и есть биогумус.

Данный метод биоконверсии загрязняющих окружающую среду органических отходов промышленного и сельскохозяйственного производства предусматривает получение двух видов продукции — биогумуса и биомассы дождевых навозных червей, которые имеют следующие области применения:

– биогумус можно использовать как органическое удобрение, способствующее выращиванию экологически чистой продукции;

– биогумус можно использовать как исходное вещество для производства жидкой подкормки для растений;

– биомасса навозных червей может быть использована в медицинских и косметологических целях;

– биомасса навозных червей (как в виде муки, так и в виде фарша) может быть использована в качестве сырья для производства комбикорма.

Эффективность и рентабельность вермикультивирования как биотехнологии зависит, прежде всего, от условий их культивирования — температуры, влажности, качества и интенсивности кормления. Кроме того, большое значение имеют и продукционные характеристики самого навозного червя: плодовитость, скорость роста, сроки наступления половозрелости. По данным российской корпорации «Грин-ПИК» рентабельность данного производства составляет 300%.

Вермикультивирование — это безотходное, экологически чистое и экономически выгодное хозяйство. Оно доступно всем большим и малым сельскохозяйственным предприятиям, фермерам, садоводам-любителям, городским коммунальным хозяйствам, а также всем заводам и фабрикам, предприятиям и организациям, которые своей производственной деятельностью загрязняют окружающую среду. Преимущество этой технологии перед другими заключается в том, что она позволяет в едином технологическом процессе, при сравнительно малых затратах перерабатывать в больших количествах, практически любые органические отходы, с получением в качестве конечных продуктов высокоэффективного органического удобрения — биогумуса и полноценного биологического белка, используемого в животноводстве.

Вермикомпостирование и вермикультивирование позволит в более сжатые сроки решить вопросы, связанные с утилизацией и переработкой органических отходов, что приведет к улучшению экологической обстановки в республике и получению большого количества органического удобрения — биогумуса — для восстановления плодородия почв, росту сельскохозяйственной продукции, получению дополнительного количества кормового белка, необходимого в животноводстве, и производству экологически чистых продуктов питания. Все это в конечном итоге позволит целенаправленно осуществить программу экологизации сельскохозяйственного производства.

Что же представляет собой биогумус? Биогумус — органическое вещество коричнево-черного цвета. Без запаха. Не слеживается. Является высокоэффективным удобрением. Применяется при возделывании сельскохозяйственных культур для регенерации почвы и повышения их урожайности. Способствует улучшению роста и развития растений. Не содержит патогенной флоры. Активирует развитие корневой системы растений. Уменьшает стресс растений, особенно рассады, при высадке на грядки или в поле, усиливает их приживаемость. Ускоряет прорастание семян и созревание плодов на 10–15 дней. Повышает урожайность сельскохозяйственных культур на 10–15%. По свой эффективности превышает обычный навоз в 10–12 раз.

БИОГУМУС — ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЕ ОРГАНИЧЕСКОЕ УДОБРЕНИЕ, получается из естественных материалов; свободен от химических добавок; повышает содержание гумуса в почве; полноценное удобрение комплексного, синхронного и пролонгированного действия; препятствует вымыванию питательных веществ; улучшает физико-химические свойства почвы; снижает действие вредных веществ: фитотоксических элементов, радионуклидов и тяжелых металлов; ослабляет экстремальные химические действия на почву; резко снижает норму внесениеминеральных удобрений; свободен от многих патогенных организмов; безвреден для здоровья.

Продают биогумус в Беларуси россыпью и в упаковках (пакеты и ведра). pH биогумуса должна быть в пределах 6.5–7.2. Патогенная микрофлора и содержание яиц гельминтов не допускается. Срок годности не ограничен. Чаще биогумус используют не в чистом виде, а в составе различных грунтов и почвосмесей. Доля биогумуса в них — от 10 до 30%. Остальными компонентами могут быть торф, измельченная кора и т. д.

В Беларуси отечественные разработки получения биогумуса основаны только на утилизации навоза КРС. Данная технология разработана в секторе вермитехнологий ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» и адаптирована к условиям Беларуси. Остальные технологии по утилизации различных органических отходов дождевыми навозными червями в нашей стране не разработаны и являются патентноспособными. В секторе вермитехнологий разработаны вермитехнологии утилизации отходов пива и солода, различных видов навоза и помета, растениеводства, а также отходов садово-парковых хозяйств. Объектами импортозамещения являются биогумус и грунты на основе биогумуса. При этом качество отечественной продукции лучше импортной, а цены ниже таковых на импортную продукцию.

В результате выполнения научно-исследовательских работ в секторе вермитехнологий совместно с Институтом генетики и цитологии НАН Беларуси получена новая технологическая линия дождевого навозного червя «Белорусский пахарь». Для получения новой технологической линии проведен кластерный анализ местных популяций навозных червей по основным репродуктивным характеристикам, определены межпопуляционные комбинации скрещивания дождевых навозных червей для выведения новых перспективных линий, использование которых позволило получить первое поколение гибридов, характеризующееся гетерозисом.

Полученная технологическая линия «Белорусский пахарь», обладающая высокими репродуктивными качествами и адаптированная к местным условиям, используется в сельском хозяйстве при вермикомпостировании и вермикультивировании и получении биогумуса на территории Беларуси.

Для круглогодичного производства биогумуса и биомассы червей необходимы закрытые помещения (бывшие коровники, овощехранилища, бомбоубежища). Крупные предприятия могут быть организованы в областных центрах, а мелкие — в каждом районе. Применение биогумуса будет способствовать повышению плодородия почвы и выращиванию экологически чистой продукции. При этом производство биогумуса и грунтов на основе биогумуса будет способствовать утилизации различных органических отходов как промышленных, так и сельскохозяйственных предприятий. При переработке 1 т органических отходов получается около 600 кг биогумуса и до 100 кг биомассы червей.

В последние годы возрос интерес к дождевым червям как к источнику животного белка для сбалансирования кормовых рационов животных, птиц, рыб, пушных зверей, а также белковой добавки, обладающей лечебно-профилактическим свойствами. Количество массы червей для скармливания зависит от потребности животных в белке. Мясо животных при этом приобретает высокие потребительские качества. Такие исследования проводятся и в секторе вермитехнологий.

Черви — это естественная белковая пища для прудовой рыбы. Исследованиями установлено, что лучше использовать биомассу червей на корм птице и рыбам в живом виде, свиньям — в виде пульпы, коровам — в виде муки. Биомассу навозного червя можно использовать в виде пасты для кормления аквариумных рыб.

На основе биогумуса делают и жидкие гуминовые удобрения. Такие удобрения содержат в себе все компоненты биогумуса в растворенном состоянии: гумины, фульвокислоты, витамины, природные фитогормоны, микро- и макроэлементы в виде биодоступных органических соединений и споры полезных почвенных микроорганизмов. Фунгицидные и бактерицидные свойства удобрения обусловлены присутствием природных фунгицидов и антибиотиков, выделяемых микрофлорой кишечника дождевого навозного червя в процессе вермикультивирования.

Жидкие гуминовые препараты на основе биогумуса обладают следующими свойствами:

– повышают всхожесть и энергию прорастания семян;
– стимулируют корнеобразование у растений;
– способствуют быстрому укоренению черенков;
– стимулируют рост и ускоряет развитие растений;
– снижают содержание нитратов в плодах и овощах;
– препятствуют поступлению тяжелых металлов и радионуклидов в растения;
– увеличивают содержание углеводов, белков и витаминов;
– устраняют хлороз и стимулируют цветение и плодоношение;
– усиливают устойчивость растений к заболеваниям;
– повышают качество урожая и продлевают сроки его хранения;
– полноценный урожай созревает на 2–3 недели раньше срока.

Применение такого органического удобрения совместимо с одновременным применением минеральных удобрений. При этом существенно повышается коэффициент использования растениями минеральных удобрений и, как следствие, потребление минеральных удобрений резко снижается. Жидкое гуминовое удобрение на основе биогумуса применяют также для внекорневой обработки растений. Опрыскивание растений препаратом, разбавленным водой, предотвращает

различные заболевания растений. По данным различных испытаний НИИ и станций защиты растений, препарат на 60–100% угнетает сухую пятнистость, ризоктониоз, фитофтороз и ряд других болезней картофеля. На 100% подавляет возбудителей снежной плесени, серой гнили, септориоз зерновых и зернобобовых, на 44–60% — фузариоз колоса, корневой гнили.

Применение данного удобрения эффективно при выращивании томатов, огурцов, зеленых культур в защищенном грунте, а также в открытом грунте при возделывании зерновых, бобовых, картофеля, овощных культур, ягод и фруктов. Данный препарат представляет собой темно-коричневую жидкость с земляным запахом, имеет щелочную реакцию (pH 7,5–11,0). Производство данного удобрения начато в Беларуси.

Удобрение экологически безопасно, безвредно для человека, животных, насекомых, а также для почвенной микрофлоры и микрофауны.

В Республике Беларусь существует ряд коммерческих и государственных предприятий, которые успешно занимаются как вермикомпостированием, так и вермикультивированием (НПК «Гамбит» (г. Минск), «Гумус-Агро» (г. Червень), ОДО «БиоЭкоПродукт», СПК «Колхоз имени Буденного», «ТерраВита» (г. Минск), «Карио» (г. Минск), ЧП «Хомченко» (г. Орша) и ряд других). Однако данные предприятия не могут полностью обеспечить потребность страны в биогумусе и грунтах, а также биомассе дождевых навозных червей. В данный момент в республике начинает развиваться вермикультивирование и вермикомпостирование в широком масштабе, появляется много мелких вермихозяйств, что позволит вытеснить продукцию (биогумус, грунты, жидкие гуминовые удобрения) зарубежных фирм и произвести импортозамещение продукции. Началось развитие вермипроизводств во всех областях Беларуси (г. Иваново, г. Лида, г. Гомель, г. Мозырь, г. Речица, г. Борисов и др.). Технология вермикомпостирования в Беларуси подобна таковой в других странах.

Таким образом, данный способ биоконверсии органических отходов дает возможность решения не только природоохранных проблем, связанных с загрязнением окружающей среды, но и открывает широкие возможности для использования биогумуса и биомассы навозных червей в сельском хозяйстве, медицине и животноводстве. Кроме того, при помощи биогумуса можно проводить рекультивацию загрязненных и нарушенных почв.

ОРГАНИЧЕСКОЕ ЛУГОВОДСТВО НА ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ БЕЛАРУСИ: ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ

А. С. Мееровский, В. П. Трибис
(Институт мелиорации НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь)

Природные условия Беларуси благоприятны для роста и развития луговых трав, формирования долголетних луговых травостоев, обеспечивавших в прошлом потребность животноводства в травяных кормах и в известной мере — устойчивость естественных ландшафтов к деградации. На протяжении продолжительного времени природные луговые сообщества занимали 15–17% территории республики, были разнообразны по видовому составу (на начало XX столетия — не менее 300 видов поедаемых трав), сохраняли биологическую продуктивность на уровне 1,5–3,5 т сена с гектара практически без вмешательства человека. При этом происходил естественный отбор наиболее приспособленных к конкретным условиям видов многолетних трав.

Интенсификация сельскохозяйственного производства не обошла стороной и луговые земли, которые в значительной мере (1,6 млн га) мелиорированы, в результате чего естественные луговые травостои были заменены сеяными травами. Это привело к резкому уменьшению разнообразия культивируемых луговых трав, необходимости их периодического обновления и обеспечения дополнительного минерального питания с помощью искусственных удобрений. Особое значение данная трансформация имеет для торфяных почв, не только наиболее пригодных для производства травяных кормов, но и уязвимых с точки зрения сохранения органического вещества.

Можно ли рассматривать торфяные почвы Беларуси в качестве объекта, пригодного для реализации идей биологического или органического земледелия? Важные предпосылки для утвердительного ответа на этот вопрос имеются, хотя нельзя не видеть при этом ряда ограничивающих факторов.

Как известно, торфяные почвы, благодаря высокому содержанию и запасам органического вещества, способны в течение длительного времени практически полностью обеспечивать почвенным азотом получение урожая сельскохозяйственных культур. С учетом лучшей по сравнению с зональными дерново-подзолистыми почвами влагообеспеченности предоставляется возможность более полного и эффективного использования природного потенциала торфяных почв путем создания агроценозов, характеризующихся высокой продуктивностью и значительным количеством растительных остатков.

В агроландшафтах торфяные почвы представляют собой относительно новые и особенные в сравнении с дерново-подзолистыми почвами образования. Отличительными чертами торфяных почв с агроэкологической точки зрения являются следующие:

– высокое содержание органического вещества и почвенного азота в торфяном слое;
– сравнительно низкое исходное содержание фосфора и калия в торфе;
– относительно высокая водообеспеченность от уровня грунтовых вод;
– высокая амплитуда температур в поверхностном слое почвы;
– своеобразие микроэлементного состава торфа;
– высокая скорость эволюции.

В процессе эволюции осушенных торфяных почв происходят изменения их свойств: уменьшение мощности торфяного слоя, изменение водно-физических свойств, трансформация органогенных почв в минеральные, изменение рельефа и усложнение структуры почвенного покрова, увеличение перепада относительных высот, создающих контрастность почв и затрудняющих регулирование водного режима, увеличение степени минерализации почвенно-грунтовых, грунтовых и поверхностных вод. Эти особенности служат дополнительным аргументом необходимости преимущественного возделывания на них многолетних трав, создания высокопродуктивных луговых травостоев длительного пользования.

Требования к травяной кормовой продукции с этих земель могут быть сформулированы следующим образом: она должна быть сбалансирована по основным элементам питания, аминокислотному и микроэлементному составу, адаптирована по качеству и режиму питания для данного продуктивного стада, безопасна по примесям ядовитых и/или вредных видов трав. При этом луговая растительность должна обеспечивать равномерную продуктивность в течение летнего периода кормления, представлять собой самоподдерживающийся во времени травостой при минимальных затратах на перезалужение.

Идеальный конечный результат органического луговодства на торфяных почвах — получение питательных травяных кормов с высоким уровнем биоконверсии в целевую продукцию животноводства, обеспечивающую поддержание высокого уровня здоровья человека (потребителя) в настоящем и будущих поколениях при сохранении почвенного ресурса.

Для достижения этого результата следует иметь в руках действенные рычаги управления сложными процессами, протекающими в почвенно-растительном покрове пласта многолетних трав. Из практически доступных способов воздействий, с помощью которых можно регулировать продуктивность торфяных почв и качество урожая, наиболее существенными являются следующие:

– водно-воздушный режим почвы (степень осушения);
– видовой состав и сочетание многолетних трав, обеспечивающее синергизм видов;
– наличие в структуре травостоев бобовых компонентов и их продуктивное долголетие;
– комбинированное использование луговых травостоев (сочетание пастбищного и укосного режимов;
– оптимизация режима минерального (фосфорного и калийного) питания растительного покрова.

Все эти способы достаточно разработаны в научном плане, вследствие чего важным аспектом агроэкологии лугов и пастбищ хозяйственного назначения является разработка новых методов воздействия на растительный покров и почвы с их населением (фауна, микроорганизмы) с целью минимизации внесения азотных удобрений и активизации процессов биологической азотфиксации, гумификации и управления процессами минерализации органического вещества и нитрификации.

Что касается минеральных фосфорных и калийных удобрений, то применительно к торфяным почвам с очень низким содержанием этих необходимых элементов минерального питания в неосушенных болотных почвах, то полный отказ от их применения не возможен, поскольку он исключает формирование урожаев сельскохозяйственных культур. Однако в этой ситуации имеется возможность выбора наиболее целесообразных форм, доз и способов внесения этих удобрений, а также возникает проблема подбора и селекции культур и сортов, характеризующихся минимальной потребностью в фосфоре и калии на единицу урожая.

Перспективным направлением развития систем органического луговодства является также использование имеющихся и создаваемых наработок точного земледелия, в которых появляется возможность адекватного регулирования доз внесения удобрений применительно к каждому клочку земли.

При всем разнообразии возможных подходов и приемов при обсуждении проблем развития органического земледелия и луговодства нельзя упускать из вида и экономический фактор. Как это четко обозначено в специальном анализе проблемы для условий Германии [Ахова раслін, №1, 2000, с. 5–10], переход к органическому земледелию должен быть результатом добровольного решения сельскохозяйственного предпринимателя и должен быть экономически выгодным для них.

Основные методы и подходы, которые должны быть использованы при разработке экономической стороны развития органического луговодства на торфяных почвах:

– анализ инвестиционной привлекательности продукции животноводства, базирующейся на органическом луговодстве;
– анализ и разработка прогнозов развития этой и смежных отраслей агропроизводства;

– прогноз изменения конъюнктуры спроса и предложения продукции животноводства на внутренних и внешних рынках, анализ конкурентной позиции в отрасли;

– финансовая оценка стратегических альтернатив, формирование образа будущего рынка сбыта, разработка стратегических целей и задач, комплекс работ по внедрению стратегии с учетом необходимости несения дополнительных затрат на мелиорацию.

Республика Беларусь располагает уникальным природным ресурсом — около 1,1 млн га органогенных почв (в среднем 9 тыс. га на каждый административный район), в эффективном использовании и сохранении которого органическое земледелие играет особую роль. Представляется, что при формировании целевой программы развития органического сельского хозяйства в республике данное направление следует признать приоритетным, поскольку оно направлено на решение двух экономически и социально значимых задач — получения экологически безупречных сельскохозяйственных продуктов питания и охраны торфяных почв.

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И МЕРЫ АДАПТАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА К ЭТИМ ИЗМЕНЕНИЯМ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В. И. Мельник
(Государственное учреждение «Республиканский гидрометеорологический центр», г. Минск, Республика Беларусь, mel@hmc.by)

Спецификой развития сельскохозяйственного производства является тесная связь с погодой и климатом. В связи с наблюдающимися изменениями климата оценка воздействия климата на сельское хозяйство весьма актуальна и служит основой для принятия мер по продовольственной безопасности страны.

В Беларуси на конец XX и начало XXI века пришелся самый продолжительный период потепления за все время инструментальных наблюдений за температурой воздуха на протяжении последних почти 130 лет. Особенность нынешнего потепления не только в небывалой его продолжительности, но и в более высокой температуре воздуха, которая в среднем за 20 лет (1989–2010 гг.) превысила климатическую норму на 1,1º С. Из 20-ти самых теплых лет, начиная с послевоенного периода (1945 г.), 17 лет приходятся на период 1989–2011 годы *(рис. 1)*.

В целом второе десятилетие периода потепления (1999–2010 гг.) оказалось теплее первого (1989–1998 гг.) на 0,5º С; при этом наблюдается смещение потепления на летние и осенние месяцы, а также декабрь.

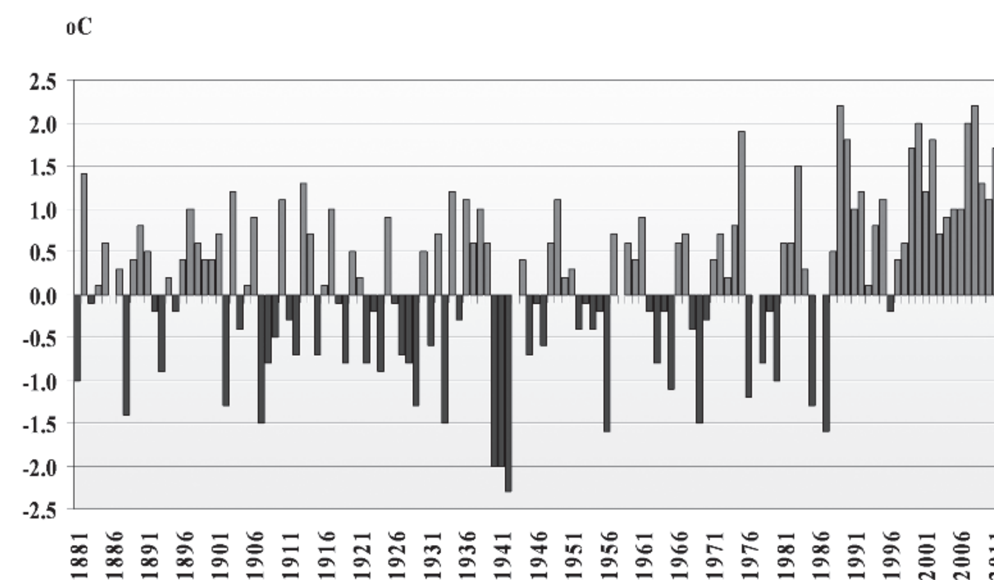


Рис. 1. Отклонение средней по Беларуси годовой температуры воздуха от климатической нормы (+5,8° С) за период 1881–2011 гг.

Повышение температурного режима произошло практически в каждом месяце. Рост температуры воздуха наиболее значителен в зимние и первые весенние месяцы *(рис. 2)*. Оценки изменения температуры воздуха и осадков по месяцам очень важно учитывать в таких отраслях, как сельское хозяйство, топливно-энергетический комплекс, лесное хозяйство и другие.

На территории Беларуси намечается тенденция увеличения продолжительности беззаморозкового периода. Майские заморозки различной интенсивности наблюдаются по-прежнему ежегодно и они наиболее опасны, особенно для теплолюбивых культур.

Опасность осенних заморозков не столь значительна, так как увеличение температуры воздуха в весенние и летние месяцы определяет ускоренное созревание сельскохозяйственных культур.

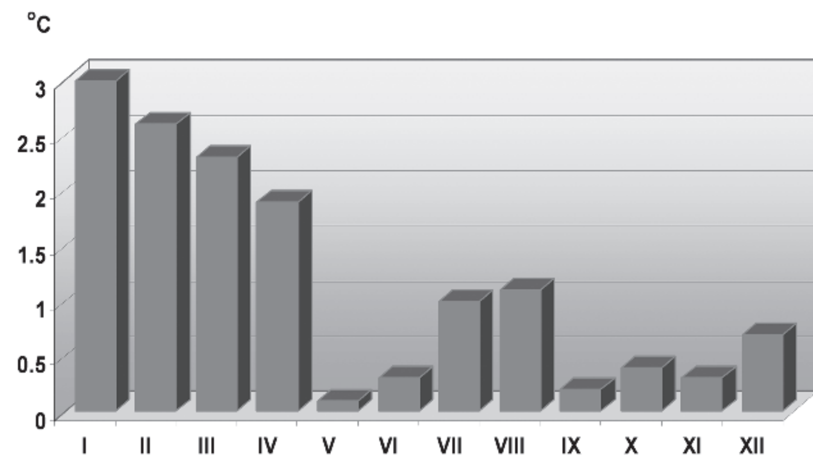


Рис. 2. Отклонение средней месячной температуры воздуха за период 1989–2011 гг. от средних многолетних значений по Республике Беларусь.

Изменения основных показателей заморозков в воздухе по территории Республики Беларусь за периоды 1951–1990 и 1989–2011 гг.

Области	Разности дат наступления заморозков в воздухе		
	Последнего весной	Первого осенью	Увеличение продолжительности беззаморозкового периода
Витебская	2	4	6
Минская	2	4	6
Гродненская	5	3	8
Могилевская	1	3	4
Брестская	1	3	4
Гомельская	1	2	3

Повышенные температуры первых весенних месяцев приводят к более раннему сходу снежного покрова и переходу температуры воздуха через 0º С в сторону повышения. В среднем за рассматриваемый период этот переход происходит на 10–15 дней раньше средних многолетних значений. Продолжительность периода со снежным покровом в Республике Беларусь сократилась на 10–15 дней, а глубина промерзания уменьшилась на 6–10 см. На декаду раньше начинается вегетационный период.

В последние десятилетия в большинстве регионов Беларуси обнаружено уменьшение (на 2–6%) атмосферных осадков. В северной части отмечен незначительный рост осадков. В теплое время недобор осадков отмечается в апреле, июне, и особенно в августе. Несколько больше нормы осадков наблюдается в феврале, марте и октябре *(рис. 3)*.

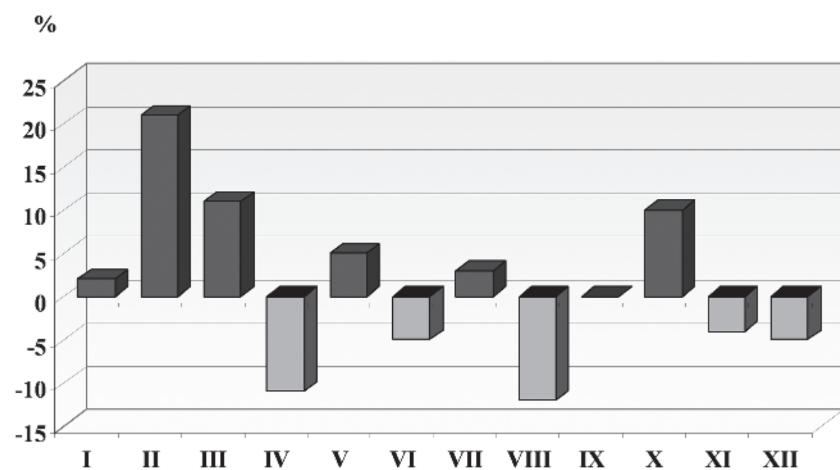


Рис. 3. Отклонение месячных сумм осадков за 1989–2011 гг. от климатической нормы по Республике Беларусь.

Теплообеспеченность сельскохозяйственных культур улучшилась. Произошло изменение границ агроклиматических областей: Северная агроклиматическая область распалась, а на юге Полесья образовалась новая, более теплая агроклиматическая область.

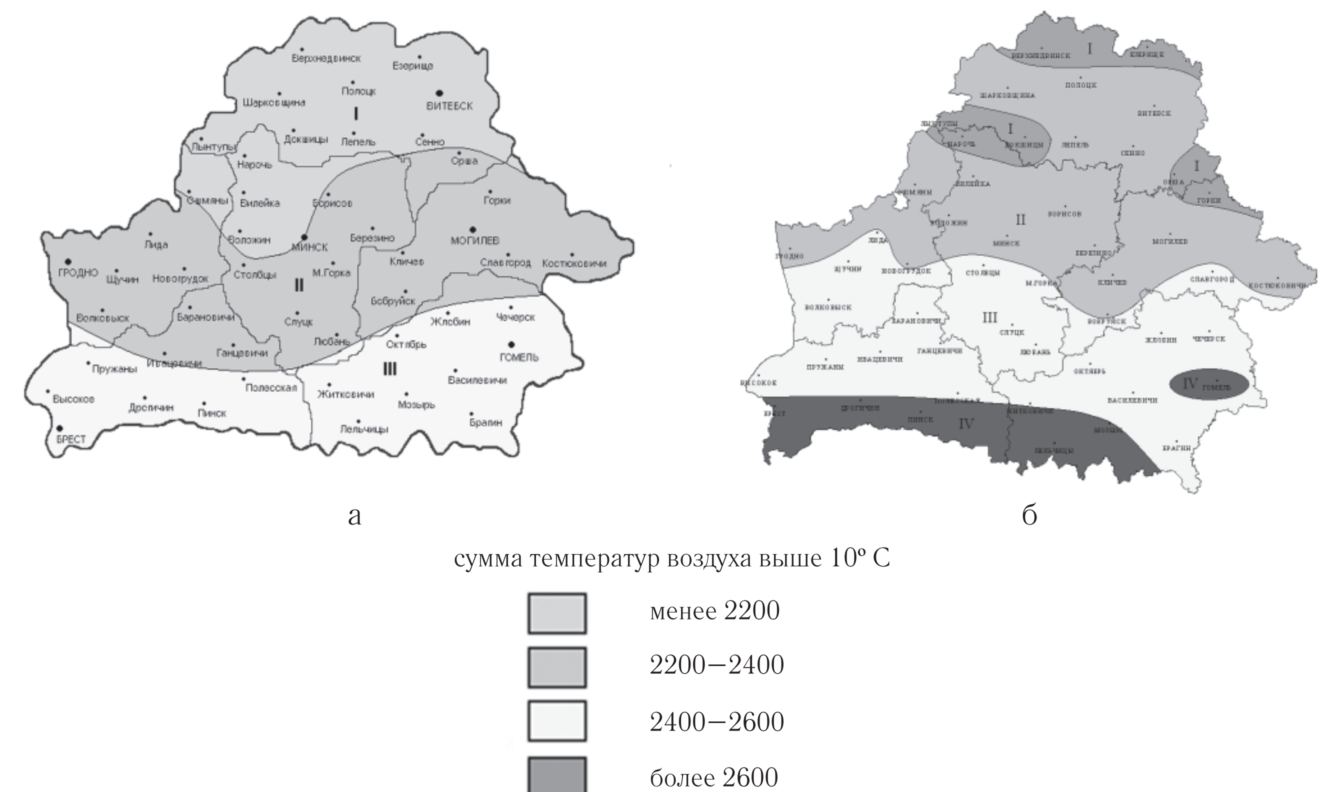


Рис. 4. Изменение границ агроклиматических областей Беларуси:
а) границы агроклиматических областей по А. Х. Шкляру (1973 г.) до потепления;
б) границы агроклиматических областей по В. И. Мельнику за период потепления 1989–2011 гг.
Агроклиматические области: I – Северная, II – Центральная, III – Южная, IV – Новая.

Изменения основных агроклиматических характеристик требуют разработки планомерных мер адаптации сельскохозяйственного производства. Эти меры должны основываться на проведении соответствующих научных исследований. Необходима разработка стратегии сельскохозяйственного производства, учитывающая новые агроклиматические условия.

В XXI веке средняя температура приземного воздуха в целом по территории Беларуси будет продолжать повышаться. Перечисленные тенденции, как и многие другие особенности изменяющегося климата, оказывают существенные воздействия на условия жизни граждан и экономическую деятельность.

Позитивные последствия потепления климата:

– повышение эффективности растениеводства и животноводства за счет увеличения продолжительности и теплообеспеченности вегетационного периода;

– увеличение продолжительности беззаморозкового периода;

– улучшение условий перезимовки озимых культур, снижение затрат на стойловое содержание скота, вызванных повышенным температурным режимом в зимние и первые месяцы весеннего периода (I–IV), сокращением на 10–15 дней зимнего периода;

– более раннее начало весенних процессов и наступление сроков сева яровых культур;

– ускорение созревания зерновых культур и сроков их уборки;

– увеличение продолжительности и теплообеспеченности пожнивного периода.

Негативные последствия потепления климата:

– общий рост пожарной опасности в лесах и на торфяных болотах; ослабление закалки растений, возможном увеличении вероятности их повреждения от вымокания, перепадов

температур (возврата холодов), различных грибных заболеваний, вызванных теплыми зимами;

– новые инфекционные и паразитарные болезни, несвойственные определенным регионам;

– рост повторяемости засух в южных районах, экстремальных осадков;

– ухудшение условий произрастания и формирования урожая средних и поздних сортов картофеля, льна, овощных культур (капуста), второго укоса трав в результате увеличения сочетания числа сухих дней и температур воздуха > 25º С во второй половине лета.

Предлагаемые меры

Использование благоприятных последствий потепления климата возможно только в сочетании с проведением адаптационных мер, направленных на предотвращение (снижение) потерь от негативных последствий.

Одной из важнейших задач является совершенствование технологии возделывания сельскохозяйственных культур, увеличение средств защиты растениеводства от прогнозируемой более высокой уязвимости к воздействию вредителей и болезней. Оптимальные сроки сева и проведения агротехнических мероприятий по уходу за посевами, качественная и влагосберегающая обработка почвы позволят повысить устойчивость сельскохозяйственных культур к изменяющимся погодно-климатическим условиям. В связи с улучшением теплообеспеченности и с целью уменьшения негативного влияния засушливых явлений целесообразно в структуре посевных площадей увеличение объемного веса более теплолюбивых и засухоустойчивых культур (кукуруза, просо, сорго и др.). В группе зерновых культур следует отдать предпочтение озимым, способным в максимальной степени использовать весенние запасы почвенной влаги и меньше страдающих от летней засухи, чем яровые.

Принимаемые меры

По информации Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, осуществляются конкретные мероприятия по адаптации сельского хозяйства к изменению климата. За последние годы в республике значительно увеличились посевные площади кукурузы под зерно. Рост урожайности зерна и зеленой массы кукурузы непосредственно зависит от суммы эффективных температур в период ее вегетации и созревания. В хозяйствах Брестской и Гомельской областей за последние годы внедряется в производство озимый ячмень, который по урожайности не уступает другим культурам, его преимущество заключается в том, что уборка начинается на 2–3 недели раньше, чем у других культур. Это также вызвано увеличением суммы эффективных температур в июне–июле. Возросли посевные площади рапса на семена. В южных областях ежегодно проводится посев сои (до 5 тыс. га); расширились посевы подсолнечника, овощного горошка, сахарной кукурузы, спаржевой фасоли. За последние семь лет освоено промышленное выращивание лука в однолетней культуре. Освоено выращивание ранних теплолюбивых сортов картофеля. Продолжаются работы по созданию промышленных плантаций винограда.

В заключение следует отметить, что систематические наблюдения за климатом, фундаментальные и прикладные исследования, связанные с его изменениями, обеспечивают поддержку процессу принятия решений, а также повышению осведомленности органов государственного управления, субъектов экономики, научной общественности, средств массовой информации, населения о происходящих и будущих изменениях климата, их последствиях и возможностях адаптации к этим изменениям.

МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ НА ФОНОВЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

В. В. Парфенов
(Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга природной среды, г. Минск, Республика Беларусь, pvv@rad.org.by)

Фоновый мониторинг является частью глобального и регионального мониторинга. Его цель — проведение долговременных наблюдений за уровнем содержания загрязняющего веществ во всех объектах окружающей среды в районах, которые находятся на значительном расстоянии от источников вредных выбросов. В результате проведения фонового мониторинга должны выявляться глобальные тенденции в изменениях, происходящих в биосфере на фоновом уровне загрязнений при антропогенном воздействии.

Термин «мониторинг» впервые появился в рекомендациях специальной комиссии СКОПЕ (научный комитет по проблемам окружающей среды) при ЮНЕСКО в 1971 году, а в 1972 году уже появились первые предложения по Глобальной системе мониторинга окружающей среды (Стокгольмская конференция ООН по окружающей среде). Важным этапом развития теоретических основ мониторинга окружающей среды явился Проект №14 «Изучение загрязнения окружающей природной среды и его влияние на биосферу» программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (МАБ), предложенный на XVII сессии Генеральной конференции ЮНЕСКО СССР и принятый на XVII Генеральной конференции ЮНЕСКО в апреле 1974 года. Основные задачи были ограничены следующими предложениями:

– исследование воздействия загрязнения на структуру и функционирование экосистем;

– разработка методологии мониторинга этого воздействия.

На V сессии Международного координационного совета МАБ (Вена, октябрь 1977 г.) было принято положение о первоочередном развитии мониторинга загрязнителей и других видов фонового мониторинга. На всех стадиях разработки и внедрения в практику активным участником проекта являлась Беларусь.

26 ноября 1992 года был принят Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды», явившийся основой для создания Национальной системы мониторинга окружающей среды (НСМОС) в Республике Беларусь для наблюдения, оценки и прогноза ее состояния (постановление Совета Министров Республики Беларусь от 20 апреля 1993 г. № 247). В рамках НСМОС был заявлен мониторинг земель, включающий наблюдения за их фоновым состоянием.

Первоначально сеть фонового мониторинга химического загрязнения земель (почв) была приурочена к реперной сети радиационного мониторинга, созданной в Центре радиационного контроля и мониторинга природной среды в 1993 году и представлявшей свыше 200 реперных площадок и ландшафтно-геохимических полигонов на территории всех областей Республики Беларусь. Сеть фонового мониторинга химического загрязнения земель была представлена в Государственном реестре пунктов наблюдения НСМОС 110 реперными площадками для отбора проб почвы. Она была недостаточно репрезентативна, поскольку 60% пунктов наблюдения приходилось на наиболее пострадавшие от аварии на Чернобыльской АЭС Гомельскую и Могилевскую области, где существовала необходимость проведения более детального радиационного мониторинга. Часть объектов мониторинга была развернута на территории или вблизи населенных пунктов, что противоречило основным требованиям по размещению сети пунктов наблюдений и пробных площадок для ведения наблюдений за химическим загрязнением земель.

В настоящее время в рамках Государственной программы обеспечения функционирования и развития НСМОС в Республике Беларусь на 2011–2015 годы проводится оптимизация сети фоновых пунктов наблюдения за состоянием почв (земель). Нынешняя сеть включает 90 пунктов наблюдения (по 15 пунктов на территории каждой административной области) на удаленных от источников загрязнения паспортизованных участках земной поверхности, характеризующихся минимальной антропогенной нагрузкой, с естественным почвенным покровом и растительно-

стью. Пункты наблюдений равномерно распределены по территории Беларуси с учетом административного деления территории, почвенного покрова и удалены от локальных источников воздействия (промышленные предприятия, крупные населенные пункты, транспортные магистрали, животноводческие комплексы и др.).



Расположение пунктов фонового мониторинга почв.

При формировании сети фонового мониторинга невозможно учесть все разнообразие почвенно-геохимических условий и факторов, оказывающих влияние на содержание химических веществ в почве пункта наблюдения, поэтому мониторинг проводится по принципу объединения пунктов наблюдения по основным свойствам почвы (pH, ОВП-условия и уровень техногенной нагрузки), сходному рельефу и растительному покрову.

Основными принципами при определении содержания химических веществ в почвах на сети фонового мониторинга являются:

– максимальная унификация процедур и методов определения фонового содержания химических веществ в почвах для земель различных категорий, видов и функционального использования;

– сопоставимость данных, получаемых при определении фонового содержания химических веществ в почвах для земель различных категорий, видов и функционального использования;

– обеспечение получения объективной и достоверной информации, позволяющей проводить контроль химического загрязнения почв на территории Республики Беларусь в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды Республики Беларусь.

Среднее содержание токсикантов в почвах на сети фонового мониторинга за период наблюдений с 2007 по 2011 годы, мг/кг

Распределение пунктов наблюдения по административным единицам (область, район)	SO_4^{2-}	NO_3^-	Тяжелые металлы					
			Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Mn
Брестская обл.: Лунинецкий, Столинский, Брестский, Кобринский, Дрогичинский, Ивацевичский, Пружанский, Барановичский, Пинский, Ганцевичский, Березовский, Каменецкий, Малоритский	58,1	44,3	0,18	14,3	6,6	4,1	2,9	110
Витебская обл.: Поставский, Глубокский, Докшицкий, Лепельский, Шарковщинский, Ушачский, Оршанский, Сенненский, Витебский, Миорский, Полоцкий, Браславский, Толочинский	43,4	25,2	0,30	21,8	6,4	4,6	4,3	174
Гомельская обл.: Буда-Кошелевский, Ветковский, Гомельский, Ельский, Житковичский, Жлобинский, Калинковичский, Лельчицкий, Лоевский, Октябрьский, Петриковский, Речицкий, Рогачевский, Светлогорский, Чечерский	52,9	40,8	0,15	14,3	5,4	3,4	3,0	163
Гродненская обл.: Дятловский, Кореличский, Новогрудский, Гродненский, Лидский, Островецкий, Сморгонский, Слонимский, Зельвенский, Волковысский, Мостовский, Щучинский, Вороновский, Свислочский	57,8	21,9	0,44	19,6	8,5	4,9	4,7	233
Минская обл.: Березинский, Минский, Вилейский, Воложинский, Дзержинский, Логойский, Молодечненский, Мядельский, Пуховичский, Слуцкий, Солигорский, Столбцовский, Крупский	47,3	35,9	0,26	25,3	6,8	4,0	3,5	211
Могилевская обл.: Белыничский, Бобруйский, Быховский, Глусский, Кировский, Круглянский, Климовичский, Кличевский, Костюковичский, Кричевский, Могилевский, Мстиславльский, Осиповичский, Чаусский, Шкловский	50,2	36,7	0,31	17,9	6,7	3,1	4,0	291
Среднее по РБ (2007–2011 гг.)	51,6	34,1	0,27	18,9	6,7	4,0	3,7	197
Среднее по РБ (2003–2006 гг.)	48,5	41,7	0,39	19,5	9,7	4,2	4,0	177

Перечень показателей, определяемых в почвах, включает основные и специфические загрязняющие вещества: тяжелые металлы, сульфаты, нитраты, ДДТ, pH. Отбор проб и их химико-аналитические испытания проводятся производственными подразделениями Департамента по гидрометеорологии, аккредитованными на выполнение работ в соответствии с СТБ ИСО МЭК 17025 по аттестованным методикам, допущенным к применению в деятельности лабораторий экологического контроля предприятий и организаций Республики Беларусь при помощи средств измерений, прошедших метрологическую аттестацию и поверку в органах государственной метрологической службы согласно СТБ ИСО 14507, СТБ ИСО 11464. Периодичность проведения наблюдений составляет 1 раз в 3 года. При систематизации и обработке первичных данных проверяется однородность рядов наблюдений, учитываются изменения, зафиксированные на пункте наблюдения при отборе проб почв. Результаты наблюдений подвергаются статистической обработке для оценки достоверности и значимости выявленных изменений в содержании загрязняющих веществ и показателей. Информация, получаемая в результате проведения

наблюдений, включающая результаты испытаний фактического содержания загрязняющих веществ, систематизированные, обработанные и обобщенные данные, заносится и хранится в базе данных наблюдений за химическим загрязнением земель.

Представленные в таблице 1 усредненные данные химико-аналитических испытаний проб почвы, отобранных на сети фонового мониторинга за последние 5 лет, свидетельствуют о том, что концентрация загрязняющих веществ в почвах близка к уровням, наблюдаемым в фоновых районах стран Западной Европы, и соответствуют мировым оценкам. Относительно предыдущего 4-летнего периода наблюдений (2003–2006 гг.) произошло заметное снижение содержания тяжелых металлов и нитратов на 3 (цинк) — 30% (свинец, кадмий), что, вероятно, связано с сокращением объемов пылевых выбросов, вовлекаемых в глобальный круговорот, и уменьшением их эмиссии на поверхность почвы. Незначительное увеличение содержания сульфатов (6%) укладывается в границы естественной вариабельности их содержания в почвах фоновых районов.

Правильная оценка степени загрязнения, мероприятия по устранению экологических последствий загрязнения и восстановление плодородия почв базируются на гармоничном сочетании концепций (моделей) загрязнения, на данных о фоновых уровнях содержания токсикантов в почвах и их предельно допустимых количествах (ПДК). Однако по ряду химических веществ либо отсутствуют однозначные и обоснованные сведения о ПДК, либо существует разрыв и несогласованность между этими значениями, либо они не в полной мере отвечают реальным почвенно-геохимическим ситуациям. Ввиду этого чрезвычайно актуальна фоновая составляющая характеристики химического загрязнения почв, как вида антропогенной деградации, при котором содержание химических веществ превышает региональный фоновый уровень.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В БЕЛАРУСИ

С. С. Позняк, Ч. А. Романовский
(Международный государственный экологический университет имени А. Д. Сахарова, г. Минск, Республика Беларусь, pazniak@iseu.by)

Органическое сельское хозяйство в последнее время во всем мире набирает обороты. Быстрыми темпами растет количество экологически обрабатываемых площадей, увеличивается спрос на чистые продукты. В 2009 году на планете под чистое земледелие было задействовано более 32,5 млн га пашни. Первое место в мире по доле органических земель занимает королевство Лихтенштейн — 33%. Мировой рынок органической продукции оценивается более 25 млрд долларов США. В Европе экологический бум начался после принятия решения о поддержке фермеров, решивших перейти от традиционного сельского хозяйства к органическому. Более 160 стран в мире уже высказались за использование чистых продуктов.

Анализ тенденций развития сельскохозяйственного производства в Республике Беларусь дает основания полагать, что белорусские сельхозпроизводители сегодня не имеют реальной возможности ставить вопрос о переходе на органо-биологическое земледелие (ОБЗ) по следующим причинам:

– отсутствие рынка сбыта качественной продукции;
– отсутствие льгот по налогам на прибыль;
– отсутствие механизма льготных платежей за снижение загрязнения и истощения (нарушения) окружающей среды сельхозпроизводителями;
– отсутствие стандартов на технологию органического сельского хозяйства;
– отсутствие технологических нормативов, поскольку у нас до настоящего времени применяются нормативы и методы контроля содержания чего-то в чем-то (в почве, воде, продуктах). При органическом сельском хозяйстве нормируется не состояние (загрязнение) самой продукции, а технология ее производства.

Тем не менее, учитывая прогрессивность метода, в нашей республике необходимо работать как в направлении адаптации технологических аспектов, так и в направлении создания рамочных условий (а может быть и льготных) для хозяйств, занимающихся органо-биологическим земледелием.

Используя методы интенсивного хозяйствования в стране, мы добились высокой производительной продуктивности сельскохозяйственных угодий, при которой ежегодно растет урожайность и увеличиваются валовые сборы сельскохозяйственных культур. Однако это достигается ценой постоянно возрастающей химизации наших полей. При этом в погоне за количеством продукции, за валом, мы теряем качество, усиливаем негативное воздействие на окружающую среду. Но главное противоречие заключается в том, что хотя сельхозпроизводители, экологические и санитарно-гигиенические службы знают о негативном воздействии химизации сельскохозяйственного производства на состояние окружающей среды, они не принимают соответствующих мер для снижения этого отрицательного воздействия.

В такой ситуации возникает риторический вопрос: ЧТО ДЕЛАТЬ? Двигаться далее по пути химизации или все же думать о переходе на рельсы органического земледелия. Первый путь рано или поздно приведет к тупиковой ситуации и в экономике, и в экологии, поэтому уже сегодня надо предпринимать хотя бы первые шаги на пути экологизации сельскохозяйственного производства. При этом надо учитывать то обстоятельство, что в нашей стране, имеющей высокоинтенсивное сельское хозяйство, сделать даже первые шаги очень трудно. Объективной причиной этого является наличие в республике преимущественно крупных сельскохозяйственных предприятий, оснащенных тяжелой техникой и применяющих высокие дозы минеральных удобрений и пестицидов, но испытывающих острый дефицит высококачественных органических удобрений. На таких предприятиях в основном применяется свежий навоз, который хранится

в неорганизованных навозохранилищах, откуда он поступает прямо на поля, отравляя все живое в почве и засоряя ее семенами сорных растений.

Еще больше усугубляется положение в крупных хозяйствах, где имеются животноводческие комплексы. В таких хозяйствах накапливается большое количество жидкой фракции животноводческих стоков, хранение которых в прудах-накопителях загрязняет поверхностные и грунтовые воды. Только один животноводческий комплекс СПК «Вишнево» Сморгонского района практически отравил все живое в озерах Вишневское и Свирь, животноводческий комплекс «Заднепровский» загрязняет воды бассейна реки Днепр и почвы самого хозяйства.

Внесение животноводческих стоков и жидкого птичьего помета на поля орошения, помимо загрязнения водного бассейна, ведет к загрязнению почвы на орошаемом участке и продукции, в том числе тяжелыми металлами (Желязко, Тиво, 2006). По этой причине внутри крупных хозяйств невозможно замкнуть круговорот веществ.

По нашему мнению, переход на органическое земледелие надо начинать с малых (государственных, коллективных или фермерских) хозяйств. Но прежде всего следует начинать с государственной политики, выражающейся в соответствующих нормативных правовых актах и технических нормативных правовых актах, разработке государственной программы «Экологическое земледелие», внедрения международных и национальных стандартов, наконец, с финансовой поддержки инициативы хозяйств со стороны государства.

Основными мероприятиями, обеспечивающими на первом этапе экологизацию современных систем земледелия, являются:

– внедрение соответствующих севооборотов, в том числе и с сидеральными полями;
– внесение минеральных удобрений под запланированный урожай;
– использование интегрированных систем защиты растений;
– применение биологических методов борьбы с вредителями и болезнями;
– обязательное компостирование навоза и других минеральных удобрений;
– широкое применение биогазовых установок;
– расширение посевов бобовых культур;
– обязательное включение в севооборот пожнивных, поукосных и промежуточных посевов.

При планировании целевого хозяйства с переходом его на органо-биологическое земле-делие в наших условиях речь может идти или о перестройке существующего хозяйства или о создании нового хозяйства. В условиях Германии, например, преобладает первый вариант, при котором необходимо соблюдать следующий принцип: «изменять надо как можно меньше и лишь столько, сколько требуется». Во втором варианте больше перестройки и больше риска.

Прежде чем начинать перестройку необходимо четко представить себе цели и задачи. На языке сертификации производства это означает разработать политику экологического ведения хозяйства. При разработке политики в коллективном хозяйстве важно осознавать, чего хотят достигнуть с переходом на ОБЗ все, кто живет и работает в хозяйстве, и важно довести до каждого члена хозяйства, что может быть достигнуто. Важно, чтобы в обсуждении вопроса участвовали все члены коллективного хозяйства. Это касается и личных, фермерских хозяйств. Очень важно, чтобы семья или коллектив фермы (хозяйства) имели возможность обсудить все проблемы «за» и «против» в открытой дискуссии.

Перестройка будет эффективной тогда, когда все члены хозяйства (семьи) будут готовы принять не только риск, но и определенную дополнительную нагрузку. Хорошую основу для этого создают групповые встречи фермеров сообществ, обществ, как это было сделано в Германии, когда был организован союз фермеров «Биоланд».

«Непросто дать универсальные советы по перестройке. Верным всегда остается лишь то, что перестройка проходит в каждом хозяйстве по-разному. Ход перестройки в одном хозяйстве нельзя переносить на другое хозяйство. Общей концепции перестройки не существует. Заимствовать можно лишь отдельные элементы, которые после тщательной проверки должны применяться в отличных для каждого хозяйства комбинациях. Каждый «перестраивающийся» должен применять идеи и опыт других людей (коллег, консультантов, из литературы), как в мозаике,

камешек к камешку, соединяя их в целое. Одно свойство присуще всем «перестраивающимся» — работают они с большей увлеченностью и личным удовлетворением. Это подтверждается тем, что небольшое число «перестраивающихся» отказались от задуманного и снова возвратились к традиционному сельскому хозяйству. Крестьяне, работающие в системе органо-биологического земледелия, не раскаиваются в сделанном выборе. Скорее кажется, что вместе с перестройкой к ним возвратились перспективы и признание».

В качестве следующего шага необходимо составить переход в такой форме, которая может быть реализована в данных конкретных условиях. Здесь имеют большое значение профессиональная подготовка и практические навыки в умении анализировать и прогнозировать ситуацию, готовность к внедрению нового. Ведь не так-то просто осознать, что при отказе от применения минеральных удобрений, химических средств защиты растений, стимуляторов роста и кормовых химических добавок и еще с ограниченным применением органических удобрений можно достичь высоких экономических показателей.

Основное новшество БОЗ заключается в отказе от азотных удобрений и насыщенности севооборотов зернобобовыми культурами, сбалансированном ведении отраслей растениеводства и животноводства с максимально замкнутым циклом круговорота веществ и энергии. Опыт Германии свидетельствует о том, что фермеры, которые пытались развивать узкую специализацию животноводческого или растениеводческого направления «в равной степени удалялись как от принципов крестьянского, так и ОБЗ».

Вместе с изменением структуры производства перестройка изменяет и структуру материальных затрат. В значительной мере снижаются затраты на покупку минеральных удобрений, средств борьбы с вредителями и болезнями, кормовых добавок, ветеринарных препаратов.

Экологический путь развития интенсивных технологий выбрали аграрии известного в Республике Беларусь сельскохозяйственного предприятия — СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района. Ведущий специалист по защите растений и агрохимии И. А. Шаганов в своей монографии «Практические рекомендации по освоению интенсивной технологии озимых зерновых культур» (Шаганов, 2009) обращает внимание на обязательное внесение подстилочного навоза, а также на использование соломы в качестве органического удобрения, применение зеленых удобрений, что очень важно для сохранения и улучшения плодородия почвы. К использованию минеральных удобрений, в частности азотных, он подходит дифференцированно с учетом динамики формирования компонентов урожайности и предотвращения их потерь и загрязнения окружающей среды. В монографии приводятся материалы и по другим экологическим аспектам, сопутствующим в обычной практике интенсивным технологиям: деградация почв в виде эрозии и уплотнения, химическое загрязнение почв. При этом рассматривается опыт и даются рекомендации по применению рострегулятора биологического происхождения «Экосил» (вытяжка из экстракта пихты сибирской), стимулирующего физиологические процессы в растениях, в т.ч. и процесс интенсивности фотосинтеза, обладающего также фунгицидными свойствами.

Переход к органическому сельскому хозяйству — это серьезное решение, сделанное сельскохозяйственным товаропроизводителем. Чтобы принять это решение, необходимо все тщательно взвесить, поскольку при переходе существенно изменяется структура бизнеса, система управления и финансов.

Фермерам, которые планируют перейти на органические методы хозяйствования, очень важно научиться тому, каким образом можно защищать природу на территории хозяйства и одновременно повышать производительность сельскохозяйственного производства!

Для начала представителю сельскохозяйственного предприятия или фермеру необходимо обратиться в орган по сертификации для консультации, чтобы получить исчерпывающую информацию о стандартах органического производства и порядке реорганизации своего хозяйства. Но, поскольку в Республике Беларусь нет еще ни предприятий, практикующих методы биологического земледелия, ни органов по сертификации органо-биологического земледелия, надо обратиться в органы по сертификации стран ближнего или дальнего зарубежья.

После обращения к органу сертификации его специалисты направляют детальный пакет документов, который включает форму-заявку, описание процедуры прохождения сертификации, а также форму для детальной характеристики производственной деятельности (так называемый «профайл») заявителя — потенциального органического оператора. Заявитель должен направить заполненную аппликационную форму и другие уже упомянутые документы в соответствующий орган по сертификации. В случае необходимости этот орган вправе получить дополнительную информацию от органического оператора касательно его хозяйственной деятельности.

После предоставления заполненной анкеты-заявки орган по сертификации высылает оператору контракт, предложение по проведению инспекции и сертификации, а также счет на оплату услуг по сертификации. Уточняется также порядок проведения платежей. В случае потребности оператору также высылаются стандарты органического производства. Орган по сертификации определяет дату и время проведения инспекции, согласовав их с оператором.

Данные описания хозяйства (профайла) с детальной характеристикой производства сверяют во время осмотра хозяйственной деятельности заявителя (оператора). На основе посещения оператора инспектор готовит отчет, который подписывает заявитель. На основе отчета сертификационная комиссия принимает решение о предоставлении заявителю статуса «органического оператора».

В дальнейшем, согласно графику, орган сертификации проводит ревизию и анализ качества продукции оператора для подтверждения и продления лицензии.

Пошаговая схема планирования перехода на органо-биологическое производство:

1) создание качественного плана перехода к органическому хозяйствованию;

2) разработка бизнес-плана хозяйственной деятельности в условиях перехода на органический метод;

3) определение и согласование с органом сертификации срока переходного периода;

4) обращение к специалистам-консультантам за помощью для получения соответствующих консультаций и поддержки;

5) посещение хозяйства, которое уже перешло на органическое производство для изучения опыта, выявления слабых сторон, проблем и методов их решения в условиях органического производства;

6) разработка собственной маркетинговой стратегии сбыта органической продукции;

7) обращение к органу сертификации для получения перечня стандартов и бланка заявления;

8) получение всех необходимых документов для заполнения заявления;

9) определение продолжительности переходного периода (1–3 года) в зависимости от исходного состояния хозяйства и его отраслей;

10) составление плана деятельности хозяйства в условиях органического хозяйствования;

11) заполнение и передача заявки соответственному уполномоченному органу сертификации.;

12) назначение даты проведения проверки;

13) последующий сбор информации об органическом производстве и рынках сбыта продукции;

14) проведение первой ежегодной проверки хозяйства;

15) отчет инспектора перед органом сертификации;

16) получение сертификата о регистрации (лицензия на первый год) или согласовательного письма.

Сбыт органической продукции или продукции переходного периода — это наиболее сложная задача, которую необходимо решить еще до начала переходного периода. Например, в Украине уже есть несколько трейдеров, которые декларируют осуществление экспорта органической продукции и могли бы закупать сертифицированную органическую продукцию. В числе этих предприятий фирма «Крупяной дом», ООО «Украгрофин», американско-польская компания «SYMBIO»; фирма «Write Frank». Существует также несколько компаний, которые закупают органическую продукцию как сырье для ее последующей переработки и производства готовых продуктов питания (HIPP — Украина, HIPP — Ужгород; отдел реализации ассоциации «БиоЛАН Украина», компания «Jim Haese» и другие). Также сбыт органических продуктов возможен на предприятиях, которые производят детское и диетическое питание (Хорольский Полтавской области, Балтский Одесской области, Новоград-Волынский и Одесский комбинаты детского питания и т. д.).

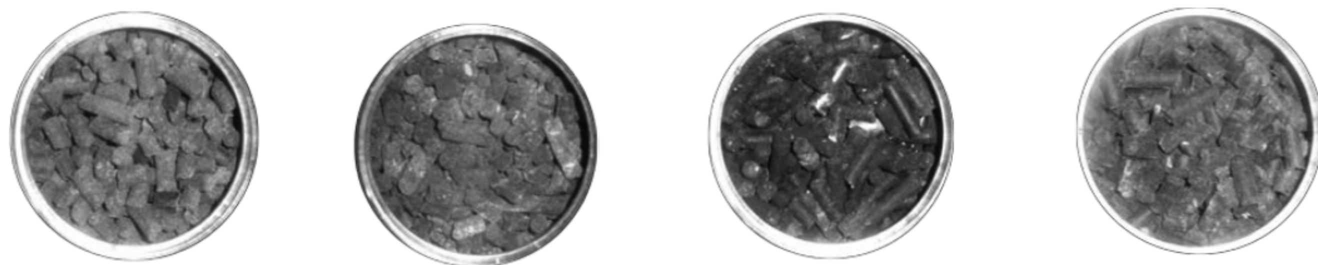
НОВЫЕ ВИДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ УДОБРЕНИЙ (ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК)

В. А. Сатишур
(ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси», г. Брест, Республика Беларусь)

Рациональное использование природных ресурсов, охрана окружающей среды, обеспечение экологической безопасности жизнедеятельности населения — это приоритетные задачи государственной политики. Ежегодный выход бесподстилочного навоза на крупных животноводческих комплексах Республики Беларусь составляет 71,1 млн тонн, в том числе на свинокомплексах — 5,04 млн тонн [2]. По химическому составу бесподстилочный навоз является ценным удобрением, содержащим большое количество питательных элементов. Однако ввиду высокого содержания микробных тел, паразитических организмов и семян сорняков, вносить такой навоз на сельхозугодия нельзя. Высокая влажность и растворенные питательные вещества являются идеальной средой для размножения микроорганизмов, являющихся причиной более 100 заболеваний животных и человека [1]. Животноводческие комплексы не в состоянии утилизировать в полной мере растущие объемы образуемых отходов. Кроме того, традиционные способы переработки и обеззараживания имеют ряд существенных недостатков: длительность периода обработки, дороговизна и значительный расход применяемых реагентов, потери питательных элементов, невосприимчивость к воздействию некоторых видов гельминтов, ухудшение удобрительных свойств и др. В этой связи возникает необходимость эффективной переработки и обеззараживания жидкого свиного навоза. Наиболее рациональным и эффективным способом утилизации отходов производства животноводческой продукции является анаэробное сбраживание в метантенках биогазовых энергетических установок. Биогазовые установки помогают решать широкий спектр проблем современного агропромышленного комплекса: 1) экологическую — загрязнение окружающей среды болезнетворными микроорганизмами и гельминтами, сокращение вредных выбросов в атмосферу в виде «париниковых газов»; 2) энергетическую — за счет выделяемого в процессе брожения биогаза, из которого получают электрическую и тепловую энергию; 3) агрохимическую — использование переброженной массы в качестве экологически чистого органического удобрения, получение на его основе высокоэффективных органоминеральных удобрений улучшенного состава в более транспортабельной форме.

В 2008 г. в коммунальном сельскохозяйственном унитарном предприятии «Селекционно-гибридный центр “Западный”» Брестского района одним из первых в Республике Беларусь введен в эксплуатацию биогазовый энергетический комплекс. Основное направление его деятельности — это получение биогаза, переработка его в электроэнергию и дальнейшая продажа ее государству. Побочными продуктами являются тепловая энергия и сброженная навозная масса (обозначаемая международным термином «эффлюент» по ГОСТ Р 52808–2007) объемом 90 т в сутки. При биологической обработке в биогазовом энергетическом комплексе навоза азот, фосфор, калий, кальций, биогенные элементы, микроэлементы переходят в растворимое минерализованное состояние, происходит максимальное накопление и сохранение азота, погибает патогенная микрофлора, теряют всхожесть семена сорняков, отпадает необходимость прохождения периода перегнивания отходов. В рамках выполнения задания 1.3.1 Государственной научно-технической программы «Природные ресурсы и окружающая среда» подпрограммы «Природные ресурсы и их комплексное использование» сотрудниками ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси» разработана энергосберегающая технология производства биоудобрений на основе отходов биогазовых установок крупных животноводческих комплексов. Получаемые при внедрении технологии новые органоминеральные удобрения «Биоудобрения–Гранулированные» *(рис.)* содержат: азота 11 — 29 кг/т, фосфора 10 — 12 кг/т, калия 15 — 17 кг/т. Стоимость наших удобрений в два раза ниже импортных аналогов,

представленных в торговой сети Республики Беларусь. Заявки на изобретение: № а 20120142, № а 20120141, авторы Сатишур В. А., Иовик Л. Н. В настоящее время проводятся регистрационные испытания удобрений при возделывании ярового ячменя, кукурузы, сахарной свеклы.



Комплексные гранулированные органоминеральные удобрения на основе отходов биогазовых установок крупных животноводческих комплексов

Литература

1. Каминский, А. В. Ветеринарно-гигиеническая оценка навоза, переработанного в биогазовой установке / А. В. Каминский, С. С. Липницкий, М. П. Кучинский // Сельское хозяйство — проблемы и перспективы: сб. науч. трудов / Гродненский гос. аграрный ун-т .— Гродно, 2004 .— Т.3 .— Ч. 3: Ветеринарные науки .— С. 102—104.

2. Капустин, Н. Ф. Качественные изменения экологических показателей навозных стоков в результате анаэробного сбраживания / Н. Ф. Капустин [и др.] // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 21—22 октября 2009 г. / НАН Беларуси, Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства .— Минск, 2009 .— Т. 2 .— С. 46—49.

РОЛЬ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В РАЗВИТИИ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В БЕЛАРУСИ

С. Э. Семенас
(РУП «Институт плодоводства», Общественное объединение «Экодом», г. Минск, Республика беларусь)

Устойчивое общество включает в себя три взаимодействующих сектора: органы государственного управления, бизнес и неправительственные некоммерческие организации, так называемый третий сектор. Каждый сектор выполняет свою функцию. Роль общественных организаций — быть посредником между гражданами, с одной стороны, и государственными органами и бизнесом, с другой. Общественные организации первыми реагируют на возникающие в обществе тенденции, а также работают в таких областях и с теми целевыми группами, с которыми невыгодно работать коммерческим структурам. Немаловажна и инновационная функция неправительственных организаций (НПО) — они первыми внедряют новые решения, пробуют реализовать новые идеи, накапливают информацию и подготавливает будущих специалистов, а также дают пример вовлечения в работу, учат ответственности, креативности и самостоятельности. Именно такую роль играют НПО в развитии органического сельского хозяйства в Беларуси.

У истоков органического движения нашей страны стояла Республиканская общественная ассоциация «ЗемЭко» («Земледелие экологическое»), созданная сотрудниками Гродненского государственного аграрного университета. Благодаря ее усилиям в нашей стране появилось первое хозяйство, сертифицированное по нормативам ЕС, которое впоследствии прекратило свое существование вследствие финансовых трудностей. Организация «ЗемЭко» в настоящее время не существует.

Сейчас наиболее активны в области продвижения и развития органического сельского хозяйства в Беларуси республиканское общественное объединение «Экодом» и учреждение «Центр экологических решений». Основные цели — популяризация органического сельского хозяйства, информирование и обучение фермеров и других заинтересованных лиц. Для этого проводятся семинары, публикуются брошюры, инициируются выступления в СМИ. Благодаря сотрудничеству «Центра экологических решений» и Академии управления при Президенте Республики Беларусь впервые на государственном уровне прошло мероприятие, всецело посвященное органическому земледелию — «Неделя управления экологизацией сельского хозяйства и переходом к низкоуглеродной экономике».

Немаловажна и объединяющая роль «Экодома» и «Центра экологических решений»: была создана рабочая группа, в которую входят активисты различных организаций, ученые, фермеры; создается неформальное сообщество фермеров, которые работают по органическим технологиям.

Мероприятия, которые включают в себя тему органического сельского хозяйства, выполняются и другими организациями, в их числе: общественное объединение «Женщины за возрождение Нарочанского края», «Белорусское общество защиты потребителей», товарищество «Зеленая сеть», «Экопроект», «Экосфера». Движение экопоселений, которое в последнее время развивается в Беларуси, в качестве обязательного элемента включает использование экологических методов сельского хозяйства. Клубы органического земледелия пропагандируют методы природного земледелия, распространяют биопрепараты для защиты растений. Многие владельцы агротуристических хозяйств считают органические продукты неотъемлемой частью своей усадьбы. Идея органического земледелия популярна и среди дачников и владельцев приусадебных участков. Это важная целевая группа для нашей страны, так как производит около трети всей сельскохозяйственной продукции Беларуси [1]. Мы видим, что в настоящее время органическое сельское хозяйство стало популярным и оно интегрируется в другие области, развиваясь в русле тенденций современного общества.

Благодаря усилиям общественных организаций три белорусских фермера начали сертификацию по стандартам ЕС. Контроль осуществляет лицензированное украинское учреждение

«Органик Стандарт» (UA-BIO-108). Однако такая сертификация дорога и недоступна мелким производителям. Для них необходимо строить отношения производитель-покупатель, основанные на доверии (прямые продажи) или осуществлять контроль другими методами. Это может быть и контроль со стороны независимой организации (независимых экспертов).

ОО «Экодом» создал собственный знак «В гармонии с природой» *(рис. 1)* и диплом, который получают те производители, хозяйства которых соответствует критериям, которые разработаны на основе законодательства ЕС в области органического сельского хозяйства. С одной стороны, это ответ на потребность производителей подтвердить использование ими органических методов и на поиски потребителями органической или приближающейся к ней по качеству продукции. С другой — это показатель доверия к общественным организациям (в нашем случае предложение учредить такой знак исходило от фермеров), и такой опыт широко распространен в различных странах.



Рис. 1. Знак «В гармонии с природой».

Цель конкурса «В гармонии с природой» — мотивация производителей сельхозпродукции к переходу на экологически дружественные методы ведения сельского хозяйства. Диплом и знак помогают производителям сельхозпродукции получить конкурентное преимущество при продаже продукции. Участие в конкурсе является первым шагом к созданию органического хозяйства и «репетицией» сертификации. Кстати, 2 из 3 сертифицированных фермеров в течение нескольких лет получали наши дипломы.

Для мелких производителей конкурс дает единственную возможность позиционировать свою продукцию как экологически дружественную. Участники конкурса образуют неформальное сообщество: обмениваются информацией, сотрудничают при производстве сельхозпродукции.

Для того чтобы узнать мнение покупателей об органических продуктах, по заказу ОО «Экодом» Центр системных бизнес-технологий «SATIO» выполнил маркетинговое исследование потребительских предпочтений. Размер и характеристики выборки: 1 000 мужчин и женщин от 18 до 60 лет с различным образованием, социальным и семейным положением, уровнем дохода. Исследованием были охвачены Минск, Брест, Витебск, Гомель, Гродно и Могилев. Выборка репрезентативна городскому населению Беларуси в возрасте 18 лет и старше. Согласно результатам опроса, 95,4% респондентов хотят покупать органические продукты *(рис. 2)*.

Хотели бы Вы покупать орагнические (экологические) продукты питания?

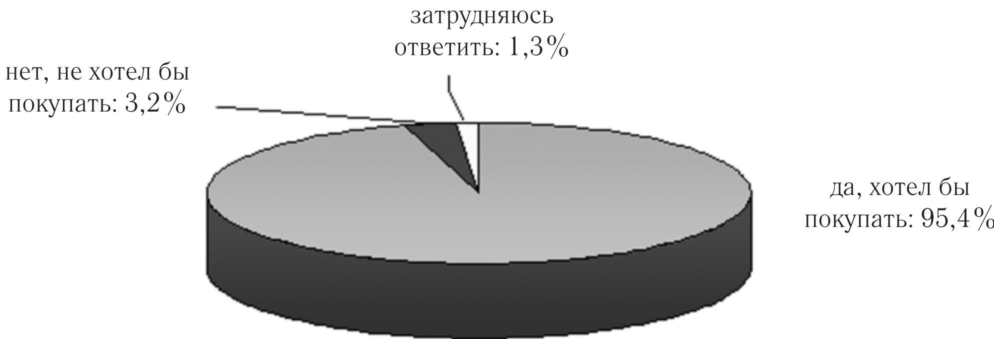


Рис. 2. Результаты ответа респондентов на вопрос о желании покупать органические продукты.

89,4% из них объясняют свой выбор тем, что органические продукты полезны для здоровья. Больше половины потенциальных покупателей (55,8%) готовы платить за органические продукты больше, чем за обычные *(рис. 3)*.

Готовы ли Вы платить за органические продукты больше, чем за обычные? Если да, то на сколько?

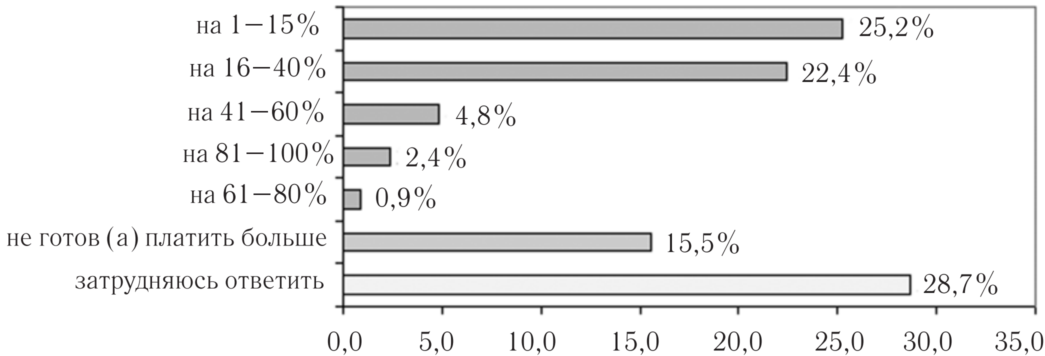


Рис. 3. Результаты ответа на вопрос о готовности платить больше за органические продукты.

Наиболее важными факторами при покупке органических продуктов были названы: хорошая репутация производителей данной продукции (42,4% респондентов), наличие органической маркировки (40,1%), внешний вид продукта (33,5%), возможность получить консультацию продавца (24,4%) и удобство приобретения данной продукции (28,5%) [2].

Выводы:

– сегодня в Беларуси существует большой интерес к органическому сельскому хозяйству как со стороны производителей, так и среди потребителей;

– в большинстве стран первопроходцами органического сельского хозяйства были общественные организации. Такова же ситуация в нашей стране;

– государственные структуры определяют правовые рамки и осуществляют правовую и финансовую поддержку крупных хозяйства, бизнес-структуры также работают с крупными хозяйствами. Общественные организации работают с мелкими производителями и широкой общественностью.

Для развития органического сельского хозяйства в Беларуси необходимо взаимодействие всех заинтересованных сторон.

Литература

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь. Статистический сборник .— Минск, 2011 .— С. 44.
2. Органическое сельское хозяйство в Беларуси. 2009 / С. Семенас, Д. Синицкий .— ОО «Экодом». Минск, 2009 .— 60 с.

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ВЕДЕНИЯ БИООРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Т. М. Серая, С. А. Касьянчик, Е. Н. Богатырева
(РУП «Институт почвоведения и агрохимии», г. Минск, Республика Беларусь, seraya@tut.by)

На протяжении всего периода сельскохозяйственной деятельности человек пытался снизить зависимость от окружающей среды и изменить ее в своих целях, зачастую истощая естественные ресурсы, в том числе почвенные. Научно-технический прогресс обеспечил возможность контролировать многие происходящие в почве процессы, управлять ими, но в результате массированного техногенного воздействия природа (почва) утрачивает способность к самовосстановлению. Появилась необходимость пересмотреть подходы к применению научных знаний в природной системе. В сельском хозяйстве это привело к созданию биоорганического земледелия, которое предполагает исключение синтетических удобрений и средств защиты растений. По определению Международной федерации движения за органическое сельское хозяйство (IFOAM), которая является одной из самых влиятельных организаций в сфере развития данного направления, биоорганическое (органическое) сельское хозяйство — это система производства, которая поддерживает состояние почвы, экосистем и людей.

В основе органического земледелия лежат: возделывание многолетних бобовых и зернобобовых культур, запашка бобовых сидератов для обеспечения растений в азоте за счет азотфиксации клубеньковыми бактериями, внесение качественных органических удобрений, соблюдение севооборотов. Сельскохозяйственная продукция при этом должна производиться, по возможности, в замкнутой системе. Основными задачами, которые должна решать биоорганическая система ведения сельского хозяйства являются: сохранение природных свойств почвы, воды и воздуха, производство пищевых продуктов с высокой степенью безопасности для здоровья человека, охрана окружающей среды, экономное расходование сырья.

В настоящее время органическое сельское хозяйство охватило большинство стран мира. Все больше и больше государств создают национальные законы и сертифицирующие системы для производства экологической продукции и реализации ее. В тех странах, где отсутствуют собственные органические нормы, господствуют зарубежные сертифицирующие компании.

Тем не менее, в практике сельского хозяйства зарубежных стран экологическое земледелие занимает относительно небольшие площади. По данным мировой статистики, доля почв, занятых под органическое земледелие, составляет всего 0,7% от площади всех сельскохозяйственных угодий мира. Так, например, в Греции, Великобритании, Бельгии, Испании под биологическое землепользование занято 0,2–0,5% сельскохозяйственных земель, в США — 0,5%, во Франции, Чехии, Голландии, Норвегии, Дании, Германии — от 0,6 до 2,6%. Несколько больше площади, занимаемые под биологическое земледелие в Италии, Финляндии, Швеции и Швейцарии (от 4,1 до 6,7%). Органическое земледелие в Австралии занимает 2,3% от общей площади сельскохозяйственных угодий страны, а основная часть этих площадей относится к пастбищному животноводству. Страны Африки являются важными мировыми поставщиками биоорганических тропических плодов, сахара, чая, какао, кофе, орехов. В целом доля биоорганических продуктов питания составляет около 3% от мирового рынка пищевых продуктов.

Возделыванием зерновых, пропашных и овощных культур без применения минеральных удобрений и синтетических средств защиты растений, как правило, занимаются только в странах, достигших высокой степени экономического развития, высокого уровня плодородия почв, с гарантированным уровнем продовольственной безопасности.

В 1989 г. Европейское Сообщество своим решением 4115/88/EWG признало переход к альтернативному земледелию как путь к экс-интенсификации в рамках принимемых мер по борьбе с перепроизводством сельскохозяйственной продукции и поощряет этот переход соответствующими мерами.

В результате отказа от использования таких факторов стабилизации и повышения урожайности, как минеральные удобрения и синтетические средства защиты растений, урожайность сельскохозяйственных культур при ведении органического земледелия в большей степени зависит от почвенно-климатических условий и в среднем на 20–50% ниже, чем в традиционном земледелии. В связи с тем что не все культуры в органическом земледелии окупаются или легко поддаются экстенсивному выращиванию, их доля в севооборотах меняется: значительно увеличивается доля бобовых трав и зернобобовых культур и соответственно снижается доля пропашных культур. Например, в Германии, если при традиционном землепользовании луга и пастбища занимают 30% сельхозугодий, то при альтернативном — 46%, т. е. переход к органической форме хозяйствования происходит в таких хозяйствах, где главным направлением их деятельности является кормопроизводство.

Переход к биоорганическому сельскому хозяйству обычно занимает несколько лет для очистки почв от химикатов и требует инвестиций на модернизацию производства. Даже в тех хозяйствах, где никогда не использовались химические удобрения и прочие запрещенные в органическом хозяйстве технологии, необходимо время и деньги для создания производства, отвечающего требованиям биоорганического сельского хозяйства. Должны быть построены соответствующие сооружения, закуплена техника и оборудование, а также создана необходимая база для хранения и использования органических удобрений, которые являются основой эффективного биоорганического сельского хозяйства. В 2001–2002 годах нидерландскими и российскими специалистами был реализован проект Минэкономики Нидерландов «Технико-экономическое обоснование пилотных коммерческих проектов по развитию экологически чистого сельскохозяйственного производства в Российской Федерации». Результаты исследований показали, что для организации органического земледелия на площади 250 га в хозяйстве Тамбовской области для производства зерновых культур (озимая пшеница, гречиха, овес, ячмень) только в технику потребуется инвестировать 485–720 тыс. евро, т. е. не менее 2 тыс. евро на 1 га.

Исследования, проведенные в Ирландии, свидетельствуют, что стоимость перехода от обычного к биоорганическому сельскому хозяйству в среднем в стране составляет 357 евро на 1 га, при этом для животноводства уровень составляет в среднем 946 евро на 1 га, а для растениеводства — 253 евро на 1 га.

Анализ экономической эффективности хозяйств с органическим ведением земледелия показывает, что затраты на семенной материал, горючее, технику, труда на единицу продукции выше, чем в традиционном земледелии, также выше затраты и на реализацию произведенной продукции. Ниже только затраты на закупку минеральных удобрений и средств защиты растений. Однако низкая урожайность при ведении органического земледелия не уравновешивается снижением затрат на минеральные удобрения и средства защиты растений. Только повышенные цены на продукцию позволяют получить одинаковый или более высокий доход, чем при традиционном земледелии.

Многие страны осуществляют финансовую поддержку органического сельского хозяйства. Такая поддержка очень важна для экономики сельского хозяйства, особенно в переходный период, когда гибнут урожаи вследствие того, что на полное восстановление биологической активности агроэкосистемы требуется определенное время.

Экономическая поддержка может иметь самые разные формы: компенсация потерь (на тот период, когда продукты в переходном периоде производства не могут продаваться как органические), интеграция дополнительных расходов (сертификация), финансовая помощь развитию инфраструктуры (могут выделяться средства на покупку машинного оборудования или реконструкцию сельских построек).

В разных странах, формы финансовой поддержки фермерам, занимающимся органическим земледелием, существенно различаются. Во Франции, например, фермеры получают дополнительные субсидии только в течение 5-ти лет перехода к органическому сельскому хозяйству. При этом первые два года уровень субсидий максимален (при производстве овощей, например, он составляет 511 евро в год на 1 га), следующие два года государственная поддержка сокращается

в два раза (255 евро) и в последний год составляет лишь 170 евро. В Швейцарии один из самых высоких уровней субсидий, что связано с заботой государства о местных фермерах и наличием соответствующих финансовых ресурсов. Даже после переходного периода фермеры, производящие органические продукты, получают субсидии. В частности для производителей органических овощей размер субсидий составляет 625 евро на 1 га, в то время как в Германии данный показатель равен в среднем 500 евро на га. Годовой размер государственных субсидий для производства продукции органического земледелия в Австрии — 600 млн евро. Дотации на 1 га при выращивании овощей — 800 евро, на 1 га садов — 508 евро, на 1 га пашни — 327 евро.

В целом анализ имеющихся публикаций показывает, что основным преимуществом органического земледелия является то, что его реализация в значительной степени соответствует основным требованиям охраны окружающей среды за счет отказа от пестицидов и минеральных азотных удобрений. В то же время органическое земледелие не отвечает принципам высокоэффективного производства сельскохозяйственной продукции, т. к. на производство одного и того же количества продукции требуется почти двойное количество земельной площади, ресурс которой ограничен.

Использование в сельскохозяйственном производстве минеральных удобрений, пестицидов и технологий генной инженерии направлено на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур в целях обеспечения роста производства продуктов питания и их удешевления. В настоящее время в мире ежегодно используется 2,3 млн т пестицидов, при этом 75% — в экономически развитых странах. Использование минеральных удобрений и пестицидов вместе с другими научно-техническими достижениями позволило довести урожайность зерновых в некоторых европейских странах до 80—90 ц/га — в 10 раз больше, чем во времена средневековья.

Возделывание сельскохозяйственных культур без применения минеральных и использование ограниченных доз органических удобрений приведет к снижению плодородия почв. Насыщение севооборотов бобовыми и бобово-злаковыми культурами положительно влияет на биологические и физические свойства почвы, но не всегда удовлетворяет требованиям по восполнению выноса химических питательных элементов, особенно фосфора и калия. Также при органическом земледелии из-за необходимости более интенсивной обработки почвы для борьбы с сорняками, минерализация гумуса выше, чем при традиционной системе. В связи с содержанием огромного количества семян сорных растений в пахотном слое почвы проведение мероприятий по минимальной обработке почвы, щадящих ее структуру, крайне ограничено или невозможно. При механической борьбе с сорняками расход топлива и энергии гораздо выше, чем при химических способах.

Исходя из требований устойчивого развития сельского хозяйства, по экологическим и экономическим причинам полный переход к органическому земледелию не может быть приемлемым направления развития сельского хозяйства.

По мнению директора Центра глобальных продовольственных проблем Института Хадсона Алекс Эвери, автора книги «Правда об органической пище», массовый перевод сельского хозяйства на органическое земледелие лишь усугубит проблему голода, не приведя к улучшению качества сельскохозяйственной продукции.

В 1999 г. комиссия датского правительства под руководством главы датского общества по сохранению природы Свенда Бичела пришла к выводу, что если перевести датское сельское хозяйство на органические нормы, то общее падение сельхозпроизводства составит 47%.

С другой стороны, есть определенная группа населения, которая считает, что органические продукты более полезны для здоровья и более качественные, и готова покупать эти продукты по повышенным ценам. Однако многочисленные анализы, проведенные учеными, показывают, что самый большой риск для человека представляют не остаточные количества пестицидов и нитраты в продуктах питания (при соблюдении научно-обоснованных рекомендаций они сводятся к минимуму), а содержание микотоксинов, которые образуются в результате жизнедеятельности грибов. При органическом земледелии без применения средств защиты от болезней создаются все условия для развития фузариозов и в дальнейшем при хранении образования микотоксинов.

Тем не менее, если есть определенный спрос на органические продукты по завышенным ценам, это может быть прибыльной нишей для сельхозпроизводителей.

В Республике Беларусь органическое земледелие на данном этапе только зарождается. Единственной структурой, осуществляющей товарное производство органических продуктов, является «Надежда-плюс» — подразделение по производству товаров и услуг БГСП «Надежда — 21 век», главной задачей которого является обеспечение экологически чистыми продуктами питания детей, находящихся на реабилитации и оздоровлении в детском республиканском оздоровительном центре «Надежда» (занимает около 40 га).

Как считают ученые, существуют серьезные препятствия на пути развития органического земледелия в Беларуси:

– размеры необходимых для ее становления финансовых вложений;
– неразвитость рынка органической продукции;
– практика фиксирования цен на сельхозпродукты.

Отрицательным моментом, который также будет тормозить развитие органического земледелия в Республике Беларусь, является очень низкое естественное плодородие дерново-подзолистых почв. Плодородие почв, которое сегодня имеется в стране, создано человеком в основном благодаря проведению работ по известкованию, применению минеральных и органических удобрений. Так, в период 1913—1965 гг. урожайность зерновых в Беларуси составляла 5—7 ц/га. В сущности, эта урожайность отражает естественное плодородие дерново-подзолистых почв и применяемые в тот период технологии. По данным первого тура агрохимического обследования почв (1962—1965 гг.), установлено, что в 1 кг почвы содержалось всего 60—70 мг подвижных форм калия и фосфора. Результаты агрохимического обследования почв сельскохозяйственных угодий 11 тура (2005—2008 гг.) показали, что содержание подвижных форм фосфора увеличилось до 179 мг/кг, калия — до 193 мг/кг. Содержание гумуса в почвах пахотных земель в 1962—1965 гг. составляло 1,77%, в 2005—2008 гг. — 2,24%. Урожайность зерновых культур в 2008 году составила 35,4 ц/га.

Однако и на сегодняшний день в стране 23% почв сельскохозяйственных угодий отличаются низким и очень низким содержанием фосфора, 31% — с низким содержанием калия и 10,6% почв — с низким содержанием гумуса. Без применения минеральных удобрений получение устойчивых урожаев на таких почвах невозможно.

Для сравнения: в Германии в 1960 г. вносили 281 кг д. в. NPK — урожайность зерновых составляла 31 ц/га, в середине 80-х годов прошлого столетия вносили 480 кг/га, что обеспечило рост урожайности до 55 ц/га. Использование высоких доз минеральных удобрений дало возможность поднять содержание подвижных форм фосфора и калия в почве до 300—320 мг/кг, а урожайность — до 75—80 ц/га. При этом дозы вносимых минеральных удобрений были стабилизированы на уровне 260—300 кг (с преобладанием азотных).

При рассмотрении вопроса организации органического земледелия в Беларуси необходимо учитывать, что в настоящее время в Беларуси урожайность сельскохозяйственных культур ограничивают не столько агрохимические показатели плодородия почв, сколько неудовлетворительные показатели ее фитосанитарного состояния. Развитие многих обитающих в почве фитопатогенных грибов при органическом земледелии подавляется повышенным антифитопатогенным потенциалом почвы. Однако все другие болезни, передающиеся с семенами, такие как головня, снежная плесень, листовые пятнистости, болезни колоса, фитофтороз картофеля без соответствующих мер борьбы при сложившихся благоприятных погодных условиях могут сильно развиваться, что приведет к существенным потерям урожая и снижению его качества.

Тем не менее, если в мире есть спрос на биоорганические продукты питания, свое место в белорусском сельском хозяйстве должно найти и органическое земледелие. К первоочередным задачам, которые нужно решить в данном направлении, следует отнести разработку отечественных стандартов на основе установленных в Европейских странах, подготовку кадров и создание системы сертификации и инспекционного контроля в области биоорганического сельскохозяйственного производства.

Продвижение экологической продукции на внутренний и внешний рынки требует создания законодательной базы, наличия стратегии, правил, программ и финансовых средств, которые стимулировали бы и поддерживали агропромышленное производство на всех уровнях. Разработка и внедрение принципов биоорганического хозяйства должны проводиться на основе строгого соблюдения правил экологического земледелия в соответствии с правилами Международной федерации органических сельскохозяйственных движений.

Кроме этого, используя опыт других стран, необходимо иметь в виду, что органическое земледелие на территории Республики Беларусь будет иметь свои особенности, определяемые экономическими и почвенно-климатическими условиями.

Требуется провести ряд исследований по разработке агробиологических и агротехнических приемов возделывания сельскохозяйственных культур с целью получения органической продукции растениеводства, дать экономическую оценку реализации органического земледелия в условиях нашей страны.

Литература

1. Рекомендации по ведению экологического (биологического) земледелия в Республике Беларусь / Ф. И. Привалов [и др.] .— Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2011 .— 28 с.

2. Шпар, Д. Альтернативное землепользование и устойчивое развитие сельского хозяйства / Д. Шпар, Р. Метц, В. Щербаков .— Аховараслин, 2000 .— № 1 .— С. 5—10.

3. Стратегия и тактика адаптивной интенсификации земледелия Беларуси / М. А. Кадыров // Земляробства и аховараслин .— 2004 .— № 5 .— С. 5—12.

4. Система биологизации земледелия в Нечерноземной зоне: научно-практические рекомендации на примере Владимирской области / М. Н. Новиков [и др.]; ред. А.И. Еськов; Министерство с.-х. РФ .—М.: Росинформагротех, 2007 .—295 с.

5. Постановление (Е) от 19 июля 1999 г. № 1804/1999 [Электронный ресурс] .— Режим доступа: http://www.biosafety.ru/index.php?idp=116&idnt=30&idn=556 .— Дата доступа: 13.08.2012.

6. Пройшен, Г. Восстановление здоровья почв [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://elf8.chat.ru/ekolk.htm .— Дата доступа: 13.08.2012.

7. Руш, Х. Теория повышения плодородия почв с помощью утилизации органических отходов [Электронный ресурс] .— Режим доступа: http://www.nedug.ru/library/doc.asph?item=85588 .— Дата доступа: 13.08.2012.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В ПОЛЬШЕ

М. Станишевска
(Польский Экологический Клуб, г. Гливице, Польша)

История органического сельского хозяйства началась в 20-е годы XX века, когда в хозяйстве графа Станислава Карловского на 1500 га начали использовать экологические методы. Процветающее хозяйство закончило свое существование в сентябре 1939 года, когда его владелец был расстрелян вторгшимися в Польшу немцами.

В 60-е годы развитие идеи экологического сельского хозяйства продолжил инженер Юлиан Осетек. В своем хозяйстве размером 3 га он выращивал овощи по биодинамической методике. В конце 70-х экологическим сельским хозяйством занялся профессор Мечислав Гурны. 80-е — это курсы органического сельского хозяйства для интересующихся. В них участвовали и научные сотрудники, и фермеры, которые начали переводить свои хозяйства на экологические методики.

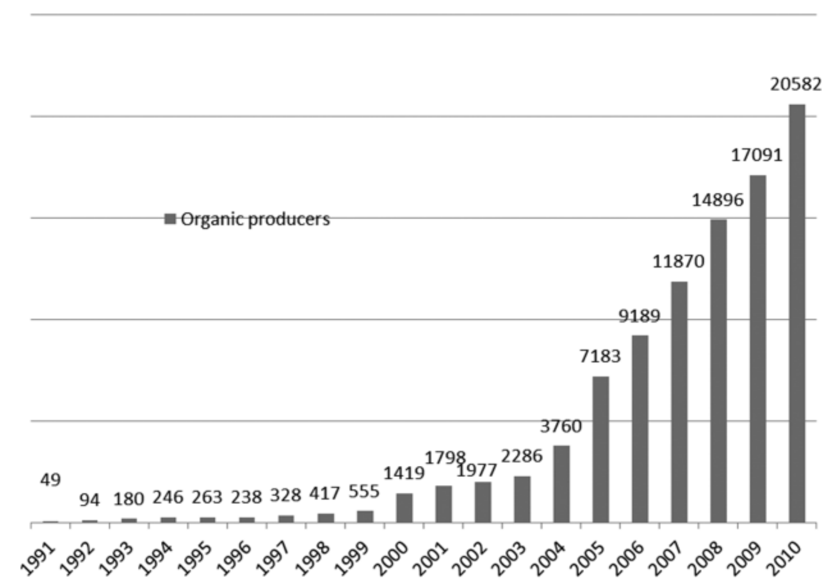
Органическое сельское хозяйство во многих странах развивалось по одинаковой схеме. Сначала в Польше этим занимались энтузиасты и экологические общественные организации. Однако в 90-е годы существующие конвенциональные хозяйства оказались неэффективными, и выяснилось, что применяемые интенсивные технологии вредят природе и здоровью. Начали искать решения этой проблемы, и органическое сельское хозяйство стало одним из них.

Органическое сельское хозяйство уважает природу. Качество окружающей среды — это качество нашей жизни, и нет ничего, что влияло бы на качество жизни в большей степени.

В 1989 году была основана первая ассоциация производителей органической продукции «EKOLAND», и в 1990 году первые 27 органических фермеров получили сертификаты. Основными задачами Ассоциации является развитие органического сельского хозяйства в Польше, разработка критериев органического земледелия и образовательная деятельность. Лозунг ассоциации — «производить, но не разрушать окружающую среду, давать пищу, но не причинять вреда потребителям». «EKOLAND» в 1990 году стал членом международной ассоциации IFOAM (Международная федерация движения органического сельского хозяйства). В начале Ассоциация также выполняла функции контроля и выдавала сертификаты для своих членов. В 1996 году эти функции были разделены и была создана первая контролирующая организация — AGROBIOTEST. В 1999 году только три подобных организации были аккредитованы Министерством сельского хозяйства и развития сельских районов.

В это же время началась работа над созданием польского законодательства, регулирующего основы органического сельского хозяйства. «EKOLAND» добивался этого с начала 90-х годов, но только сильная коалиция неправительственных организаций, научно-исследовательских институтов и сертифицирующих организаций смогла мобилизовать парламент, чтобы он занялся этим законом. Была создана специальная подкомиссия в парламенте, которая занималась только вопросами органического сельского хозяйства. Закон был принят в 2000 году, в марте 2001 года был подписан Президентом Республики Польша и вступил в силу с 1 ноября 2001 года. С этого времени органические фермеры могут рассчитывать на возмещение затрат на сертификацию, они также стали получать небольшую сумму для компенсации затрат на производство. Начиная с 2003 года, Инспекция сельского хозяйства и качества продовольствия (Inspekcja Jakości Handlowej i Artykułów Rolno-Spożywczych) осуществляет надзор сертифицирующих организаций.

В 2004 году Польша стала членом ЕС, и вступило в силу Европейское законодательство. Однако шаги, которые были сделаны общественными организациями, стали гарантией развития органического сельского хозяйства в Польше. В настоящее время органическое сельское хозяйство занимает 518 000 га и более 20 тыс. хозяйств *(рис.)* контролируются 10 сертифицирующими учреждениями.



Количество органических производителей в Польше в 1991–2010 гг.

Государственные органы в настоящее время продолжают то, что начали общественные организации. Госорганы регулируют сертификацию и аккредитируют сертифицирующие учреждения, занимаются финансовой поддержкой органических фермеров, созданием законодательства. Общественные организации были инициаторами развития органического сельского хозяйства в Польше («Эколанд»), сейчас их роль — продвижение идеи, законотворчество, информирование и просвещение («Эколанд», Польский экологический клуб и другие).

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Ю. Тыбурски
(Варминьско-Мазурски Университет в Ольштыне, Польша)

Введение. Фермеры, использующие химические удобрения, хотят увеличить урожайность. Та же цель преследуется при применении пестицидов — предотвращение потерь урожая. К сожалению, использование высоких доз азота (в виде минерального удобрения или навоза) увеличивает концентрацию нитратов в почве и поверхностных водах, в том числе грунтовые водах и колодцах в сельской местности. Это связано с тем, что азот является очень лабильным элементом и нет возможности использовать 100% азота только для увеличения урожая. Речь идет о том, чтобы сократить его потери до минимума. То же самое относится к пестицидам. Хотя цели их использования — уничтожение сорняков, болезней и вредителей, существуют побочные эффекты, связанные с длительным сохранением пестицидов в окружающей среде. Как ни парадоксально, именно фермеры и в целом сельские общины являются первыми жертвами побочных эффектов средств производства, используемых в конвенциональном сельском хозяйстве.

В этом контексте следует отметить, что как конвенциональное, так и органическое сельское хозяйство являются одними из многих систем ведения сельского хозяйства *(табл. 1)*.

Таблица 1

Сельскохозяйственные системы

Конвенциональное сельское хозяйство	Неконвенциональное сельское хозяйство
– Экстенсивное с. х. – Интенсивное с. х. – Интегрированное с. х.	– Органическое с. х. (0,6 млн га). – Сохраняющее биоразнообразие с. х. (на части площади хозяйства). – Многофункциональное с. х.

Среди других систем органическое производство отличается полным отказом от использования минерального азота и синтетических пестицидов. Взамен применяют прежде всего природно-целесообразный севооборот. Поступление азота обеспечивают в основном бобовые и навоз. Функцию средств защиты растений выполняют прежде всего достаточно длительные перерывы в выращивании отдельных видов и групп растений на одном и том же поле. Благодаря этому в органическом земледелии обычно нет проблем с избытком нитратов и загрязнением окружающей среды пестицидами.

Баланс азота в различных системах земледелия. Во многих европейских странах мы имеем дело с интенсификацией сельскохозяйственного производства. Ее основным симптомом является стремление к максимальной урожайности за счет все возрастающих доз азота. С одной стороны, это приводит к повышению урожайности, с другой — к увеличению нагрузки на окружающую среду. В любой сельскохозяйственной системе невозможно избежать потерь, но их масштабы различны *(табл. 2)*.

Таблица 2

Упрощенный баланс азота в конвенциональных и органических хозяйствах (кг N/га/год)

Приход и расход азота	Конвенциональные хозяйства		Органические хозяйства
	интенсивные	высокоинтенсивные	
Количество животных, условных голов КРС/га	1,0	2,0	0,6
N в искусственных удобрениях	160	220	0,0
N в органических удобрениях	112	224	68

Продолжение таблицы 2

Приход и расход азота	Конвенциональные хозяйства		Органические хозяйства
	интенсивные	высокоинтенсивные	
Сумма N в кг/га/год	292	470	146
Вынос с урожаем	154	218	114
Остаток	138	252	32
Использование азота	53%	46%	78%

Источник — собственные данные автора.

Обратите внимание, что некоторый избыток азота необходим и составляет около 25—30 кг на гектар в год. Меньшее значение (25 кг на гектар в год) означает ухудшение плодородия почв. Однако основной проблемой является избыток азота. В этом контексте следует помнить о том, что и в органических хозяйствах баланс азота может быть различным: иногда излишков слишком много, а иногда и слишком мало.

Такой баланс является важным инструментом для консультантов, в том числе и в органическом сельском хозяйстве, позволяя корректировать систему удобрения на ферме *(табл. 3)*.

Таблица 3

Баланс NPK в отдельных органических хозяйствах в Польше

Фамилия фермера	Количество животных, условных голов КРС/га	Баланс питательных веществ, кг/га сельскохозяйственных земель		
		N (азот)	P (фосфор)	K (калий)
Nowak M.	0,69	+55	−1	+7
Wegner H.	0,73	+29	+1	−20
Kujawski K.	0,69	+25	−4	+10
Kopacz K.	0,47	+8	−3	−8
Cora J.	0,67	+48	−2	+3
Czarnota J.	0,51	+30	5	−31
Karamon R.	0,59	+29	−2	−1
Среднее	0,62	+32	−2	−6

Источник: Тыбурски и др., 2007.

Прямые измерения содержания нитратов в дренажных водах. До сих пор имели дело только с балансом питательных элементов. Посмотрим, будут ли они подтверждены прямыми измерениями состава стоков дренажных вод. Пионерские исследования в этой области проводятся в рамках проекта «Развитие сельскохозяйственной системы», на польдерах, на твердой почве. Три различные системы размещены на площади 20 га, рядом друг с другом, в буквальном смысле через межу: органическая, интегрированная и конвенциональные интенсивные. Одной из задач было определение количества азота в дренажных водах в зависимости от системы хозяйствования. Результаты анализов не оставляют сомнений в том, что различные системы значительно отличаются по стокам азота *(табл. 4)*.

Таблица 4

Концентрация азота в дренажных водах и его потери в зависимости от системы хозяйствования, кг/N/га

Тип хозяйства	N в дренажных водах (мг N-NO3- /дм3)	Потери N в кг/га/год
Конвенциональное интенсивное хозяйство	21,4	98
Интегрированное хозяйство	14,6	67
Органическое хозяйство	6,4	29

Источник: Smilde, 1989.

Использование органических методов ведения сельского хозяйства уменьшает количество нитратного азота в фильтрате в три раза по сравнению с конвенциональным интенсивным хозяйством. Это также снижает общие потери N с дренажными водами.

Прямые измерения нитратов в почве. Интенсивные методы ведения сельского хозяйства также угрожают грунтовым водам. Это было ясно продемонстрировано путем прямых измерений просачивания азота в почву. Немецкие исследователи сделали серию измерений нитратов на глубине от 1,5 м до 10 м *(рис. 1)*.

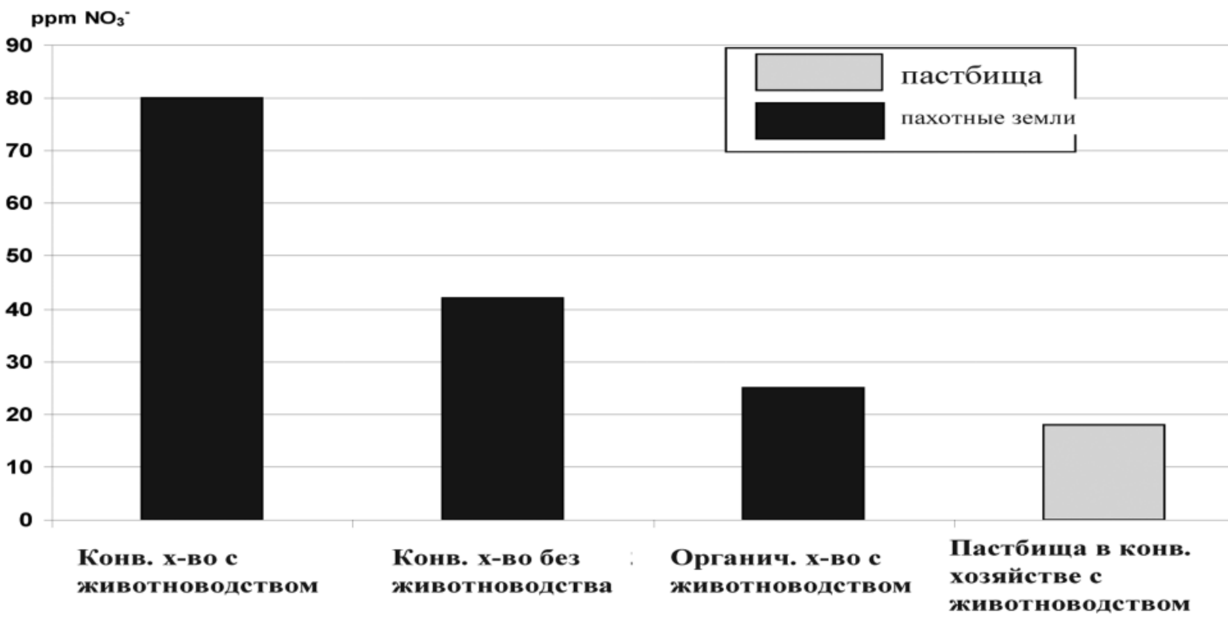


Рис. 1. Среднее содержание нитратов в пробах почвы на глубине 1,5—10 м.
Источник: Brandhuber и Hege, 1992.

Проводя измерения на глубине ниже 1,5 м, ученые исходили из предположения, что основная масса корней большинства культур не проникает глубже, поэтому нитратный азот не используется для создания урожая и в конечном итоге достигает грунтовых вод. Стандарты ЕС допускают концентрацию 50 мг NO_3 на литр питьевой воды, но это довольно либеральные нормы. Увеличение содержания нитратов азота до 25 мг — это уже повод для беспокойства (в хороших минеральных водах содержание ионов нитрата ниже 1 мг/л). Официальные нормы были превышены в конвенциональных животноводческих хозяйствах *(рис. 1)*. На соответствующих участках с органической системой хозяйствования значения были в 3 раза меньше.

Использование органического сельского хозяйства для защиты питьевой воды. Германия является ведущей страной в области практического применения органического сельского хозяйства для защиты питьевой воды от загрязнения веществ, используемых в сельского хозяйства. В этой стране на многих крупных водозаборах питьевой воды решили применить принцип «первая труба» и, таким образом, предотвращать, а не бороться.

Защита питьевой воды от загрязнения нитратами в Мюнхене. Лучший способ защитить ресурсов питьевой воды от загрязнения создала компания в Мюнхене. Принимая во внимание, что основной угрозой является сельскохозяйственное производство, что суть проблемы — острый конфликт между кампанией, занимающейся водоснабжением и интенсивными хозяйствами, расположенными рядом с ним, кампания решила действовать нестандартно. Усилия были направлены на радикальное изменение отношений — переход от конфликта интересов к совместной работе.

Эта кампания из Мюнхена располагает результатами измерений нитратов в питьевой воде с 1877 года. Идеально низкая концентрация нитратов, менее 1 мг/л, сохранялась до начала 50-х годов XX века *(рис. 2)*.

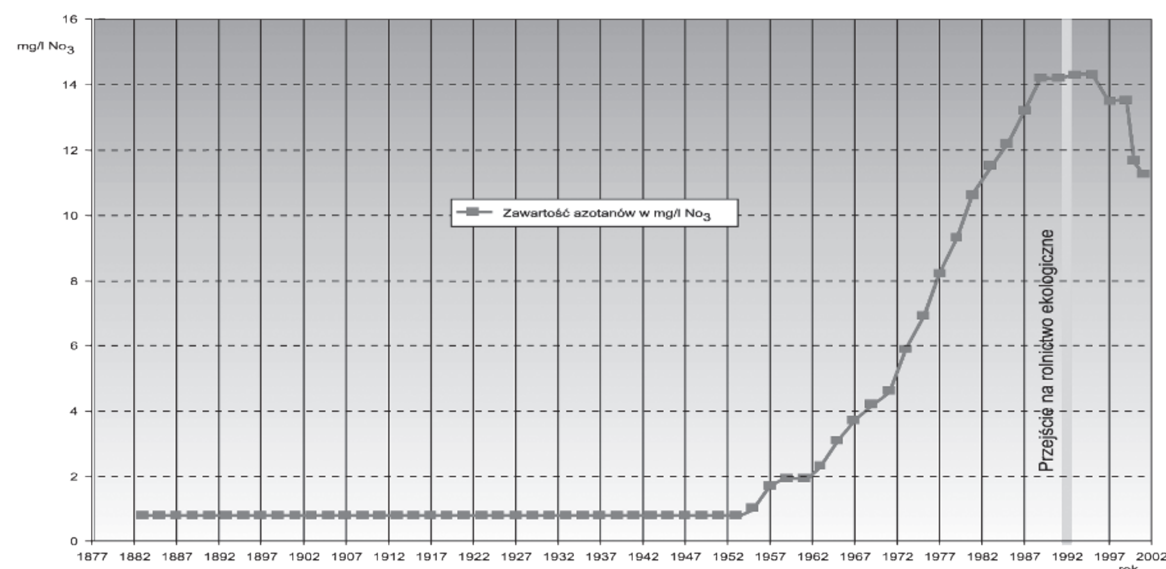


Рис. 2. Содержание азота в питьевой воде на водозаборе Muhlthal 1877 по 2002 г.
Источник: Hollein и Schuchardt, 2004.

В 50-х годах началась эпоха быстрой интенсификации сельского хозяйства. Потребление минерального азота быстро росло, как и число животных. Этот процесс привел к быстрому увеличению концентрации нитратов в воде. В начале 90-х годов концентрация NO_3 превысила 14 мг/л. Управление компании решило действовать нестандартно. Вместо того чтобы инвестировать в очистные сооружения, они сконцентрировались на работе с фермерами и убеждали их перейти на органические методы ведения сельского хозяйства. Сотрудничество началось в 1992 году. Обратились к органическим фермерским ассоциациям (Bioland и Naturland) с просьбой обучить фермеров органическим методам и предлагали субсидии фермерам в сумме 280 евро за каждый гектар в течение первых 6 лет, а затем, в период от 7 до 18 лет,— в размере 230 евро. Для фермеров, которые решили переориентировать только часть хозяйства, платежи были примерно на 35% ниже. Через несколько лет нам удалось убедить 107 фермеров, хозяйства которых занимали площадь 2650 га, из которых 1900 га расположены непосредственно в зоне охраны питьевой воды. В этой зоне есть еще 350 га сельскохозяйственных угоди, которые все еще работают по интенсивной технологии.

С началом программы сотрудничества с фермерами не было роста концентрации нитратов в воде, а на третий год она начала уменьшаться. Измерения в 2002 году показали около 11 мг нитратного азота в воде. Все указывает на то, что это устойчивая тенденция.

Стоит отметить еще одно преимущество метода — с точки зрения пестицидов. Как известно, в органическом сельском хозяйстве не используются синтетические пестициды. Разрешены только биологические препараты, и те используют только время от времени. С точки зрения загрязнения воды пестицидами водозабор Muhlthal достиг своего пика в 1993 году — 65 мкг/л. В недавно проведенных исследованях их вообще не обнаружено! Это также следует рассматривать как большой успех. Нужно помнить, что большинство активных ингредиентов используемых пестицидов вредны для здоровья: имеют канцерогенное действие и ухудшает функционирование гормональной системы организма (Gottschalk и соавт., 1996).

Экономические аспекты этого проекта заключаются в следующем. Цена питьевой воды в Мюнхене является самой низкой среди немецких агломераций и составляет 1,23 евро за 1 м³. Стоимость программы составляет менее 1 цента за м³ воды. Строительство очистных сооружений будет стоить намного больше, причем не все пестициды могут быть удалены. Нитраты можно удалить из питьевой водой в процессе ее оздоровления. Согласно расчетам, (SCHMITZ, 1998), стоимость очистки воды методами от нитратов техническими будет от 0,5 до 1 немецких марок за м³. Тот же эффект был достигнут за счет профилактики — субсидий фермерам, чтобы преобразовать их хозяйства в органические, и стоимость этого метода получения «чистой»

воды — около 0,02 немецких марок за м³. В этом контексте органическое сельское хозяйство оказалось наиболее эффективной системой и с экологической, и с экономической точки зрения.

Также важным является общественное восприятие проекта. Подсчитано, что каждый, кто покупает 1 л органического молока, защищает около 10 000 литров питьевой воды от вредных веществ.

Питьевая вода в Лейпциге. Многие из нас еще помнят, что в бывшей ГДР, несмотря на преобладание легких почв, сельское хозяйство было высоко интенсивным. Доминировали крупномасштабные коллективизированные хозяйства с высокой степенью использования химических веществ. Такие хозяйства существовали также в окрестностях водозабора в Лейпциге. После воссоединения Германии забота об окружающей среде и здоровье человека стала одним из приоритетов нового правительства. Обратили внимание и на качество питьевой воды. Оно было низким, что было непосредственно связано с функционированием интенсивной модели сельского хозяйства вокруг водозабора.

Для того чтобы подтвердить гипотезу о вредных последствиях такого сельскохозяйственного производства, были проведены бурения нитратного азота в почве вокруг водозабора в слое от 0 до 7 м. Первое бурение было проведено в 1993 году. Была обнаружена не только высокая концентрация азота в верхней части почвенного профиля (это азот, который находится возле корневой системы растений и является абсолютно необходимым для формирования урожая), но и в более глубоких слоях почвы и, следовательно, в недоступной для корней растений зоне *(рис. 3)*.

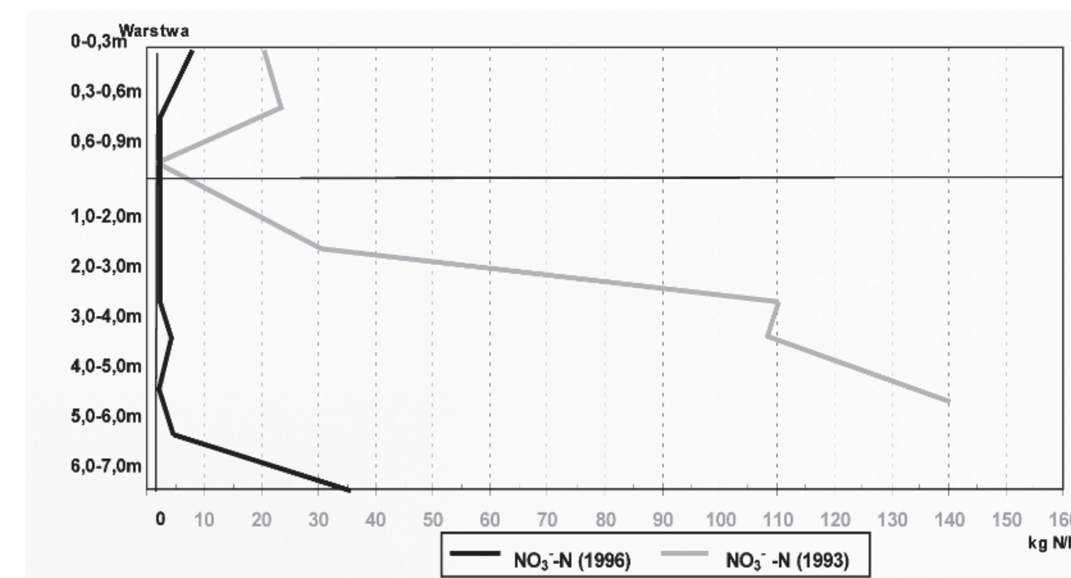


Рис. 3. Распределение нитратного азота в почве в слое от 0 до 7 м (до перехода на органическое земледелие и четыре года спустя). Источник: Heldt и др, 1998 г.

В 1993 году на глубине 7 м от поверхности концентрация нитратов составляла 170 кг N (в пересчете на действующее вещество)! Очевидно, что азот должен рано или поздно попасть в грунтовые воды. С помощью административных мер переводят тысячи акров на органическое сельское хозяйство. Очень важно, что при этом было обеспечено консультационное сопровождение. В высоких урожаях были заинтересованы не только сельхозпроизводители, но и водоснабжение. Чем выше урожай, тем больше азота из почвы используется растениями и тем ниже опасность попадания N в грунтовые воды. К счастью, все пошло по плану инициаторов проекта: очень скоро органические хозяйства достигли высокой производительности. Было получено около 40 т/га сахарной свеклы 4 т/га пшеницы. Кроме того, за очень короткий период времени удалось прекратить дальнейшее вымывание азота в почве. Избыток азота из старого запаса» переехал» еще ближе в сторону грунтовых вод, но новые поступления азота больше не перемещаются. Это свидетельствует о правильности стратегии защиты подземных вод от загрязнения азотом из сельскохозяйственных источников.

Пестициды в питьевой воде — пример из Польши. Загрязнение пестицидами зависит от ряда факторов. К наиболее важным относятся: тип активного ингредиента пестицида, дозы, почвы, погодные условия вскоре после внесения (дождь). В Польше в среднем на 1 га сельскохозяйственных угодий использует в несколько раз меньше пестицидов, чем в «старых» странах ЕС. К сожалению, это не означает, что риска загрязнения грунтовых вод нет. Это понятно из фрагментарных, но ценных исследований, начатых в 1989 году и продолженных с 1993 по 1994 годы в Институте защиты растений в Познани (Домбровский, 1998). Для второй части исследований были выбраны 40 скважин, расположенных на проницаемой почве; из них 24 — в бывшем Познаньском воеводстве и 8 — в бывших Торуньском и Быдгощанском воеводствах. Вода из этих скважин содержала 26 из 50 определяемых соединений *(табл. 5)*. Хуже всего было в Познаньском воеводстве: в 6 из 24 скважин концентрация намного превысила средний уровень загрязнений, обнаруженных в других воеводствах и в странах с намного большим уровнем внесения пестицидов. В общей сложности из 40 скважин только в 4 не было обнаружено превышение норм Европейского Союза.

Таблица 5

Загрязнение воды колодцев пестицидами в некоторых хозяйствах Польши в 1993-94 (Dąbrowski, 1998)

Количество исследованных химических соединений	50
Количество обнаруженных химических соединений	26
Количество исследованных колодцев	40
Количество колодцев, соответствующих нормам ЕС	4

В 1996 году был проведен анализ пестицидов в питьевой воде в отдельных хозяйствах бывших Люблинского и Замойского воеводств (Badach и Nazimek, 2000). Исследовали водоснабжение, колодцы и скважины. Анализы были проведены весной и осенью. В Люблинском воеводстве чаще всего обнаруживали линдан — в 53% проб, взятых весной, и 44% — осенью. В 44% образцов весной были обнаружены фенитротион, в 40% — атразин *(рис. 4)*. В 19% образцов нашли ДДТ, в 61% — циперметрин (осень). Тем не менее, в Замойском воеводстве в 40% образцов был обнаружен линдан (весной и осенью). В 60% образцов нашли фенитротион (весной и осенью), в 80% присутствовали метоксихлор и ДДТ, и в 90% — циперметрин. Хотя обычно концентрация данных пестицидов не превышает максимально допустимый уровень, это еще не свидетельствует об их безвредности. Кроме того, настораживают масштабы загрязнения пестицидами: частота обнаружения исследуемых веществ в питьевой воде составила от 19 до 90%.

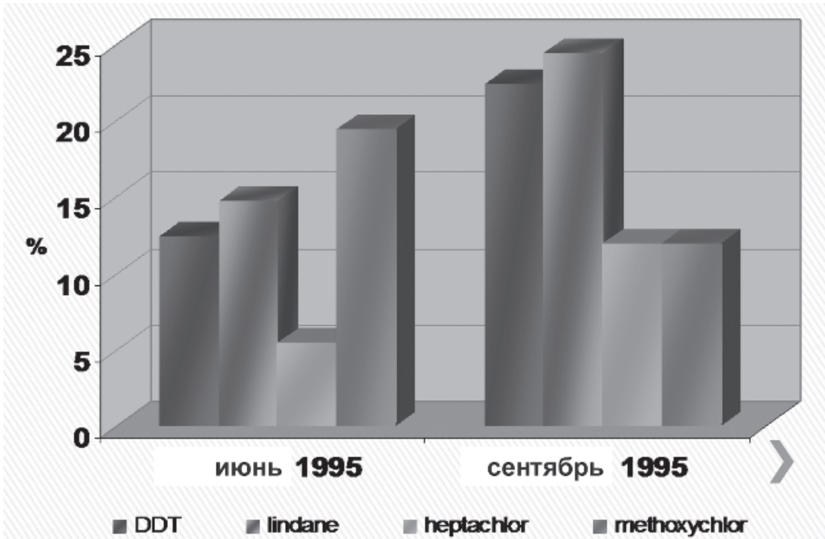


Рис. 4. Процент проб питьевой воды, в которых найдены остатки пестицидов (Badach и др., 2000).

Кстати, 60% польских почв — это легкие почвы, так что велик риск вымывания химикатов в глубокие слои почвы и, как следствие, в грунтовые воды.

Следует еще раз подчеркнуть, что приведенные исследования носят фрагментарный характер: для более полных недостаточно финансовых средств. По этой причине невозможно дать однозначную оценку загрязнения подземных вод пестицидами в Польше. Следует также помнить, что европейское сельское хозяйство использует сотни пестицидов, что делает исследования крайне сложными и дорогими.

С технической точки зрения, при использовании соответствующих методов и средств очистить воду от пестицидов возможно, но этот процесс является чрезвычайно сложным и дорогостоящим. На практике именно из-за загрязнения пестицидами были закрыты многие водозаборы питьевой воды в Европе и Соединенных Штатах.

Литература

1. DĄBROWSKI, J. 1998: Pozostałości chemicznych środków ochrony roślin w wodach powierzchniowych i podziemnych. Degradacja środowiska naturalnego w rolniczej działalności z uwzględnieniem ochrony roślin – mity i fakty. Mat. Konf. Nauk. Poznań 1998, 111–116.

2. GRZEBISZ, W. 1998: Nawozy, nawożenie a środowisko. Degradacja środowiska naturalnego w rolniczej działalności z uwzględnieniem ochrony roślin – mity i fakty. Mat. Konf. Nauk. Poznań 1998, 101—110.

3. HOLLEIN K, SCHUCHARDT J 2004: Experiences in voluntary approaches — water resources engineering by the City works of Munich. Bio-academy, Lednice 2004.

4. KUŚ J, TYBURSKI J, KOPIŃSKI J, STALENGA J 2004: Charakterystyka organizacyjno-produkcyjna, bilans składników mineralnych oraz ocena efektywności ekonomicznej i energetycznej wybranych gospodarstw ekologicznych w rejonie Brodnicy.

5. SMILDE K W 1989: Nutrient supply and soil fertility. Development of Farming Systems. Pudoc, Wageningen, 25—31.

6. TYBURSKI J, ŻAKOWSKA-BIEMANS S 2007: Wprowadzenie do rolnictwa ekologicznego. Podręcznik akademicki. Wyd. SGGW Warszawa, ss. 280.

7. GRANSTEDT A, TYBURSKI J, KOOKER W, STALENGA J 2007: Zagrożenie Bałtyku eutrofizacją w świetle bilansu składników pokarmowych. Fragmenta Agronomica 3(95): 126—135.

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ ПО ЭКОЛОГИЗИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Д. Д. Фицуро, С. А. Турко, Л. И. Пищенко, Т. Н. Якавицкая
(РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», e-mail: d-fitsuro@tut.by)
С. В. Сокол, Н. А. Курейчик
(РУП «Минская ОСХОС НАН Беларуси», e-mail: ya.sok-82@yandex.ru)

РЕЗЮМЕ

На дерново-подзолистой среднесуглинистой почве при выращивании картофеля по экологизированной технологии с применением биологических препаратов (битоксибациллин, 3 кг/га; бактофит, 5 л/га; гибберсиб, 15 г/га; экосил 200 мл/га — 2–3-кратное опрыскивание в период вегетации) урожайность у сортов картофеля составила: Лилея — 27,7 т/га (+5,1 т/га); Скарб — 18,6 т/га (+4,9 т/га); Рагнеда — 24,7 т/га (+6,2 т/га). Показатель товарности урожая при выращивании по экологизированной и традиционной технологии практически одинаков и по сортам составил: Лилея — 96,5–97,1%, Скарб — 92,5–94,7%, Рагнеда — 91,7–92,8%.

Ключевые слова: картофель, сорт, экологизированная технология, биологические препараты, продуктивность, крахмал, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Все большее распространение по всему миру получает органическое сельское хозяйство. Выращивание экологически чистой продукции занимает уже 37 млн га сельскохозяйственных площадей планеты (2010 г.). Здесь лидируют Австралия — 12,3 млн га, Китай — 2,3 млн га, Аргентина — 2,2 млн га (2008 г.), в странах Европы — более 10 млн га (2010 г.). В процентном соотношении занимаемых территорий лидируют Австрия (16% национальных сельскохозяйственных угодий обрабатываются по экологическим технологиям), Швейцария (11,3%). В Германии этот показатель составляет всего 5,3% (2007 г.), однако эта страна представляет крупнейший в Европе рынок сбыта экологического сельскохозяйственного производства, где объем оборота биопродуктов в 2007 г. составил 300 млн евро, спрос на них постоянно растет и пока не удовлетворяется даже за счет возросшего их импорта из Восточной Европы. Все продукты экологического сельского хозяйства, произведенные или импортируемые в Евросоюз, сертифицируются в соответствии с Постановлением о биопродукции № 2092/91 и в обязательном порядке маркируются соответствующими утвержденными знаками [6].

С целью координации деятельности в области экологического земледелия Республики Беларусь в 1999 году на базе УО «Гродненский государственный аграрный университет» создана республиканская общественная ассоциация «ЗемЭко» (земледелие экологическое). Был подготовлен пакет документов и подана заявка о вступлении этой организации в состав Международной ассоциации органического земледелия (IFOAM). В 2000 году «ЗемЭко» была принята ассоциативным членом в эту авторитетную международную организацию, что позволило ученым, практикам принимать участие в семинарах, конференциях, симпозиумах по обмену опытом, проводимых этой ассоциацией [8].

Важнейшим направлением деятельности в области экологического земледелия является непосредственное выращивание экологически чистой продукции и ее сертификация. Такой опыт в республике имеется. В 2003 году в Республике Беларусь были сертифицированы три сельскохозяйственные предприятия на предмет получения статуса хозяйства, производящих продукцию по экологизироранным технологиям. Это фермерское хозяйство «Твин» Гродненского района, частное плодоводческое хозяйство Трамбовича Гродненского района и сельскохозяйственный кооператив им. Ленина Лунинецкого района Брестской области. Сертификация хозяйств проводилась представителями немецкой фирмы BCS, которая имеет международную лицензию на производство такого рода работ. Большую роль как в популяризации, так и в развитии экологического земледелия играет подразделение производств и услуг «Надежда-плюс» (Вилейский р-н Минской области), которое является филиалом белорусско-германского совместного благотворительного предприятия «Надежда–XXI век» [8].

В настоящее время развитие экологического земледелия в Республике Беларусь связано с определенными трудностями и требует решения на законодательном уровне. Вопросы развития экологического земледелия очень актуальны. Это связано со сложной экологической обстановкой: значительная территория нашей страны (около 23%) оказалось подвергнутой радиоактивному загрязнению в связи с аварией на Чернобыльской АЭС, 830 тыс. га сельскохозяйственных угодий загрязнены техногенными выбросами промышленных центров, 6% сельскохозяйственных угодий имеют избыточное накопление биогенных элементов, превышающих предельно допустимые концентрации [8].

Развитие в Беларуси устойчивого агропроизводства, согласующегося с природными условиями и естественной экосредой, а также организация соответствующей контролирующей структуры (с целью проверки выполнения критериев качества биопродуктов), под которую выделяются средства государственной финансовой поддержки, предопределяют формирование белорусского экологического сельского хозяйства как с рынком сбыта внутри станы, так и с поставками продукции на экспорт. Разработка экологизированной технологии получения товарного урожая картофеля на уровне 20–25 т/га является актуальной. Это позволит расширить сортимент продовольственного картофеля на внутреннем рынке и позволит экспортировать данный вид продукции зарубеж.

Целью данной работы явилась разработка основных элементов технологии выращивания картофеля по экологизированной технологии и в программу исследований включены сорта разного срока созревания и устойчивости к фитофторозу, биологические препараты против фитофтороза (бактофит), колорадского жука (битоксибациллин), регуляторы роста (гибберсиб, экосил), природное удобрение цеолит.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования выполняли на полях агротехнического севооборота РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» и РУП «Минская ОСХОС НАН Беларуси» на дерново-подзолистой среднесуглинистой и супесчаной почвах, подстилаемых моренным суглинком. Предшественник — озимые зерновые. Объектом исследований являлись сорта картофеля: Лилея, Скарб, Рагнеда. Площадь опытной делянки при выращивании картофеля с междурядьем 70 см — 50 м^2. Общая площадь под опытом 1,4 га.

Схема опыта. Выращивание картофеля по экологизированной технологии.

Сорт	Контроль — традиционное выращивание картофеля	Выращивание картофеля по экологизированной технологии
Лилея Скарб Рагнеда	1. Проращивание в ящиках по 5–10 кг, 20 дней, на свету +15...+18º С. 2. Внесение удобрений N90P60K150. 3. Применение химических средств защиты (зенкор, акробат МЦ, сектин феномен, дитан М-45, пенкоцеб; ширлан, зуммер, актара и др.)	1. Проращивание в ящиках по 5–10 кг, 20 дней, на свету +15...+18º С. 2. Локальное внесение природного цеолита при посадке в дозе 100кг/га. 3. Обработка биологическими препаратами: битоксибациллин, 3 кг/га; бактофит, 5л/га; гибберсиб, 15 г/га, экосил 200 мл/га — 2–3-кратное опрыскивание в период вегетации. 4. Против фитофтороза ограниченное применение препаратов меди — 1–3 обработки посадок картофеля в период благоприятных условий появления и развития заболевания (не применяли).

В период вегетации проводили следующие наблюдения и учеты: состояние почвы (влажность, плотность, комковатость), наступление фенологических фаз развития растений, густота стеблестоя, накопление и структура урожая, биохимические показатели клубней в лаборатории

биохимической оценки и массовых анализов РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» (содержания сухих веществ, белков, витамина С, нитратов) и в республиканской контрольно-токсикологической лаборатории ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» (нитраты, радионуклиды, токсичные элементы, микотоксин патулин).

Пахотный горизонт характеризуется следующими агрохимическими показателями: pH (KCl) — 5,1–5,3, содержание подвижных форм фосфора и калия — 144–164 и 302–357 мг на 1 кг почвы, микроэлементов (медь — 1,7–2,2 мг/кг; бор — 0,8–1,3; цинк — 1,0–1,3; марганец — 6,4–6,9; магний — 47,5–113,0 мг/кг), содержание гумуса — 1,7–1,8%. Органические удобрения в дозе 40 т/га и минеральные (N90P60K150) внесены согласно схемы опыта. Подготовка почвы к посадке заключалась в закрытии почвенной влаги культиватором КПС-4, глубоком чизелевании АЧУ-2,8 и АКР-3, предпосадочной культивации, нарезке гребней культиватором КРН-4,2 с междурядьями 70 см. Посадка сортов картофеля выполняли сажалкой СН-4БК. В период вегетации картофеля проводили 2–3 междурядные обработки по формированию гребней, вносили гербицид зенкор 0,80 кг/га до всходов, выполняли 3–5 обработок посадок против фитофтороза и колорадского жука.

Метеорологические условия 2011 г. в целом были благоприятными для выращивания картофеля, хотя и контрастными. Весна была ранней, но с перепадами температуры и увлажнения почвы: апрель был теплым и сухим — температурный режим на 1,8–5,1° С выше нормы, а осадков за месяц выпало от 3,1% до 124,8% от нормы. Температура почвы на глубине 10 см в третьей декаде апреля составила 10,5° С, что явилось благоприятным условием для подготовки почвы к посадке картофеля. Начало мая характеризовалось умеренно теплой (+0,5° С ниже нормы) и влажной погодой, а во второй и третьей декадах потеплело (на +2,3–2,7° С от нормы) и осадков выпало 128,8% и 70,3% соответственно, что благоприятно сказалось на прорастании и появлении дружных всходов картофеля. Лето было теплым: средняя температура составила +18,9° С, превысив климатическую норму на 2,1° С. Таким и более теплым лето бывает примерно один раз в 15 лет. Хотя по числу жарких дней оно было близко к норме. За лето в среднем выпало 279 мм осадков, что составляет 114% климатической нормы за сезон. Осадки выпадали неравномерно. Самым дождливым месяцем был июнь со средним количеством осадков 118,3 мм (148,6% климатической нормы), что вызвало появление и распространение фитофтороза на посадках картофеля. В июле дожди продолжились, и в первой и второй декадах выпало осадков на 130,2% больше нормы — 36,6 мм и 101,1% — 29,4 мм соответственно. В конце июля и августе дожди проходили редко, но обильно и составили 63,7—89,3% климатической нормы.

Погодные условия 2012 г. были достаточно контрастными: июнь прохладный и дождливый, июль жаркий и сухой, август умеренно тёплый с продолжительными дождями во второй декаде. Агрометеорологические условия для картофеля складывались удовлетворительноЧастые дожди, повышенная влажность воздуха и почвы создали благоприятные условия для появления (вторая-третья декады июня) и распространения фитофтороза. Но благодаря жаркой погоде в июле развитие фитофтороза носило депрессивный характер, за то способствовало появлению и распространению альтернариоза.

В соответствии с методикой исследований по культуре картофеля в период вегетации проводили следующие учеты и наблюдения: фенологические — начало (10%) и массовое (75%) появление всходов, бутонизация и цветение по методике НИИКХ [4]. Биометрические показатели (высота растений, число стеблей) определяли на 40 растениях по методике В.Росс, Ю.Росс [10]. Влажность, плотность и степень крошения почвы определяли после посадки, в период появления полных всходов картофеля, в фазу цветения и перед уборкой по слоям: 0–10; 10–20; 20–30 см согласно методике НИИКХ [4]. Учет урожая определен путем взвешивания клубней, полученных с делянки при уборке, а структура урожая по вариантам, с учетом массы каждой клубневой фракции [4].

Биохимические показатели клубней: содержание сухого вещества определяли весовым методом, витамина С — по Мурри (А. В. Петербургский, 1981), белка, нитратов — потенциометрически с использованием ионоселективного электрода, согласно практикуму по агрохимии [7].

Агрохимическая характеристика почвы: содержание подвижных форм фосфора и обменного калия устанавливали по Кирсанову, гидролитическую кислотность — по Каппену, pH — метрическим методом, сумма поглощенных оснований — по Каппену-Гильковицу, гумус — по Тюрину [7]. Статистический материал полевых опытов обработан методом дисперсионного анализа [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При выращивании картофеля по экологизированной технологии основные проблемы, с которыми мы столкнулись,— это прежде всего защита картофеля от сорняков, фитофтороза и колорадского жука. Для борьбы с сорняками мы использовали механический способ, т. е. выполняли 2–3 междурядные обработки культиваторами АК-2,8 (хорошо применять грядообразователи на связных, суглинистых почвах). В борьбе с колорадским жуком имеется целый ряд биопрепаратов (разрешенных в реестре), и мы использовали битоксибациллин в дозе 3 кг/га, который показал высокую эффективность. Наибольшая проблема при выращивании картофеля по экологизированной технологии — это защита растений от фитофтороза. Препарат бактофит хотя и сдерживал развитие фитофтороза на растениях картофеля, но эффективность его оказалась не высокой (возможно следует увеличить дозу препарата до 8–10 кг/га).

В результате исследований за 2011–2012 гг. на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве при выращивании картофеля по экологизированной технологии и с применением биологических препаратов (битоксибациллин, 3 кг/га; бактофит, 5 л/га; гибберсиб, 15 г/га, экосил, 200 мл/га — 2–3-кратное опрыскивание в период вегетации) урожайность у сортов картофеля составила: Лилея — 27,7 т/га (+5,1 т/га), Скарб — 18,6 т/га (+4,9 т/га), Рагнеда — 24,7 т/га (+6,2 т/га) *(табл. 1)*.

Таблица 1

Продуктивность сортов картофеля в зависимости от традиционного и экологизированного способа выращивания, 2011–2012 гг.

Вариант опыта	Урожайность по годам, т/га			± к контролю	± к традицион.	Товарность, %	Товарная урожайность, т/га
	2011	2012	сред.				
Сорт Лилея							
Контроль — без обработки	22,1	23,1	22,6	–	–14,7	96,9	21,9
Выращивание картофеля по экологизированной технологии, биологические препараты*	26,2	29,3	27,7	+5,1	–9,6	97,1	26,9
Выращивание картофеля по традиционной технологии с применением удобрений, химпрепаратов**	30,8	43,9	37,3	+14,7	–	96,5	36,0
$НСР_{05}$	3,9	4,2	4,1	–	–	–	–
Сорт Скарб							
Контроль — без обработки	10,0	17,4	13,7	–	–17,1	91,5	12,5
Выращивание картофеля по экологизированной технологии, биологические препараты	14,5	22,7	18,6	+4,9	–12,2	92,5	17,2

Продолжение таблицы 1

Вариант опыта	Урожайность по годам, т/га			± к контролю	± к традицион.	Товарность, %	Товарная урожайность, т/га
	2011	2012	сред.				
НСР$_{05}$	4,2	4,5	4,3	–	–	–	–
Сорт Рагнеда							
Контроль — без обработки	13,7	23,4	18,5	–	–12,5	90,8	16,8
Выращивание картофеля по экологизированной технологии, биологические препараты	21,6	27,9	24,7	+6,2	-6,3	92,8	22,9
Выращивание картофеля по традиционной технологии с применением удобрений, химпрепаратов	29,8	32,2	31,0	+12,5	–	91,7	28,4
НСР$_{05}$	5,7	4,9	5,3	–	–	–	–

Примечание: * — биологические препараты: битоксибациллин, 3 кг/га; бактофит, 5л/га; гибберсиб, 15 г/га; экосил, 200 мл/га — опрыскивание 2–3-кратное в период вегетации; ** — химпрепараты: зенкор, 0,9 кг/га, акробат МЦ, ВДГ 2,0 кг/га; сектин феномен, ВДГ 1,25 кг/га; дитан М-45 1,5 кг/га; пеннкоцеб (трайдекс), 80% с.п. —1,5 кг/га; актара, ВДГ 0,06–0,15 кг/га — опрыскивание 2–5-кратное в период вегетации.

Выращивание сортов картофеля с применением биологических препаратов обеспечивает увеличение урожайности от 4,9 т/га до 6,2 т/га в сравнении с контрольным вариантом — без применения биологических препаратов и достоверно снижает продуктивность на 6,3–12,2 т/га в сравнении с традиционным способом выращивания — применением удобрений и химических средств защиты. Показатель товарности урожая при выращивании по экологизированной и традиционной технологии практически одинаков и по сортам составил: Лилея — 96,5–97,1%, Скарб — 92,5–94,7%, Рагнеда — 91,7–92,8%. Товарная урожайность клубней при выращивании по экологизированной технологии по сортам составила: Лилея — 26,9 т/га, Скарб — 17,2 т/га, Рагнеда — 22,9 т/га.

Рассматривая структуру урожая при выращивании картофеля по экологизированной технологии, следует выделить сорт Лилея, где 75,4% составляет крупная (более 60 мм) фракция клубней, а средняя (40–60 мм) всего 21,7% *(табл. 2)*.

Таблица 2

Структура урожая сортов картофеля в зависимости от применения биологических и химических препаратов, 2011–2012 гг.

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Структура урожая по фракциям, %			
		> 60 мм	40–60 мм	товарность, всего	н/стандарт
Сорт Лилея					
Контроль — без обработки	22,6	72,4	21,5	96,9	3,1
Выращивание картофеля по экологизированной технологии, биологические препараты*	27,7	75,4	21,7	97,1	2,9
Выращивание картофеля по традиционной технологии с применением удобрений, химпрепаратов**	37,3	75,5	21,0	96,5	3,5
НСР$_{05}$	4,1	–	–	–	–

Продолжение таблицы 2

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Структура урожая по фракциям, %			
		> 60 мм	40–60 мм	товарность, всего	н/стандарт
Контроль — без обработки	13,7	34,9	56,6	91,5	8,5
Выращивание картофеля по экологизированной технологии, биологические препараты	18,6	38,4	54,1	92,5	7,5
Выращивание картофеля по традиционной технологии с применением удобрений, химпрепаратов	30,8	63,1	31,6	94,7	5,3
НСР$_{05}$	4,3	–	–	–	–
Сорт Рагнеда					
Контроль — без обработки	18,5	36,3	54,5	90,8	9,2
Выращивание картофеля по экологизированной технологии, биологические препараты	24,7	41,7	51,1	92,8	7,2
Выращивание картофеля по традиционной технологии с применением удобрений, химпрепаратов	31,0	53,3	38,4	91,7	8,3
НСР$_{05}$	5,3	–	–	–	–

Примечание: * — биологические препараты: битоксибациллин, 3 кг/га; бактофит, 5л/га; гибберсиб, 15 г/га, экосил, 200 мл/га — опрыскивание 2–3-кратное в период вегетации; ** — химпрепараты: зенкор, 0,9 кг/га, акробат МЦ, ВДГ 2,0 кг/га; сектин феномен, ВДГ 1,25 кг/га; дитан М-45 1,5 кг/га; пеннкоцеб (трайдекс), 80% с.п. —1,5 кг/га; актара, ВДГ 0,06–0,15 кг/га — опрыскивание 2–5-кратное в период вегетации.

У сортов Скарб и Рагнеда крупная фракция клубней была значительна меньше и составила 38,4% и 41,7% соответственно, а средняя фракция преобладала — 54,1% и 51,1% соответственно. В варианте традиционного выращивания картофеля фракция крупных клубней увеличивается: у сорта Скарб — до 63,1%, Рагнеда — до 53,3%, а средняя составляет 31,6 и 38,4% соответственно. Показатель нестандартных клубней составил: у сорта Лилея — 2,9%, у сорта Скарб — 7,5%, Рагнеда — 7,2%.

Анализируя биохимические показатели клубней картофеля необходимо отметить увеличение содержания сухого вещества, крахмала и витамина С в варианте выращивания по экологизированной технологии *(табл. 3)*. Показатели суммарного белка и нитратов уменьшаются в варианте производства картофеля по экологизированной технологии в сравнении с традиционной и в контроле — без обработки биологическими препаратами.

Таблица 3

Биохимические показатели клубней сортов картофеля в зависимости от применения биологических и химических препаратов, 2011–2012 гг.

Вариант опыта	Биохимические показатели клубней				
	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Суммарный белок, %	Витамин С, мг %	Нитраты, мг/кг
Сорт Лилея					
Контроль — без обработки	16,3	10,1	1,10	17,1	153,7
Выращивание картофеля по экологизированной технологии, биологические препараты*	16,8	10,6	1,08	20,5	146,8

Продолжение таблицы 3

Вариант опыта	Биохимические показатели клубней				
	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Суммарный белок, %	Витамин С, мг %	Нитраты, мг/кг
Сорт Скарб					
Контроль — без обработки	13,5	8,5	0,94	19,1	138,4
Выращивание картофеля по экологизированной технологии, биологические препараты*	13,7	8,6	0,96	20,1	138,0
Выращивание картофеля по традиционной технологии с применением удобрений, химпрепаратов**	13,5	8,5	1,04	19,7	172,3
Сорт Рагнеда					
Контроль — без обработки	17,2	11,0	0,97	26,8	135,1
Выращивание картофеля по экологизированной технологии, биологические препараты*	17,2	11,0	0,93	29,6	124,9
Выращивание картофеля по традиционной технологии с применением удобрений, химпрепаратов**	16,2	10,1	1,11	25,4	189,2
Примечание: * — биологические препараты: битоксибациллин, 3 кг/га; бактофит, 3–5 л/га; гибберсиб, 15 г/га, экосил 200 мл/га — опрыскивание 2–3-кратное в период вегетации; ** — химпрепараты: зенкор, 0,9 кг/га, акробат МЦ, ВДГ 2,0 кг/га; сектин феномен, ВДГ 1,25 кг/га; дитан М-45 1,5 кг/га; пеннкоцеб (трайдекс), 80% с.п. —1,5 кг/га; актара, ВДГ 0,06-0,15 кг/га — опрыскивание 2-кратное в период вегетации.					

Клубни картофеля сорта Скарб, выращенные по экологизированной и традиционной технологии, были проверены в республиканской контрольно-токсикологической лаборатории ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» (протоколы испытаний 25167/4046; 25168/4047; *табл. 4*).

Таблица 4

Результаты испытаний клубней картофеля сорта Скарб, выращенных по экологизированной и традиционной технологии в контрольно-токсикологической лаборатории ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений», 2011 г.

Наименование показателей	Нормированное значение по ТНПА	ТНПА на методы исследований	Фактические результаты анализа	
			Традиционное выращивание, удобрения, пестициды	По экологизированной технологии, биологические препараты
Нитраты, мг/кг, не более	150,0	МУ №5048-89	119,0	143,0
Радионуклиды, Cs 137, Бк/кг, не более	80,0	МН 1181-2007	Менее 12,7	Менее 12,5
Остаточное кол-во пестицидов, мг/кг, не более	0,1	МУ 2135-80	Не обнаружено	–
Токсические элементы, мг/кг, не более, Свинец	0,5	ГОСТ 30538-97	0,066	0,046
Кадмий	0,03	ГОСТ 30538-97	0,016	0,011
Мышьяк	0,2	ГОСТ 5512	Не обнаружено	Не обнаружено

Продолжение таблицы 4

Наименование показателей	Нормированное значение по ТНПА	ТНПА на методы исследований	Фактические результаты анализа	
			Традиционное выращивание, удобрения, пестициды	По экологизированной технологии, биологические препараты
Ртуть	0,002	ГОСТ 26927	Не обнаружено	Не обнаружено
Микотоксины, мг/кг, не более, Патулин	0,05	ГОСТ 20838-89	Не обнаружено	Не обнаружено

На РУП «Минская ОСХОС НАН Беларуси» при выращивании сортов Лилея, Зорачка, Фальварак, Скарб и Рагнеда товарная урожайность клубней картофеля по экологизированной технологии возделывания превысила 20,0 т/га по каждому из сортов и составила 38,1–48,3 т/га, по традиционной — 44,9–53,7 т/га. В структуре урожая при выращивании по экологизированной технологии картофеля у изучаемых сортов в основном преобладала фракция клубней 40–60 мм, при традиционном способе возделывания крупная фракция клубней (более 60 мм) отмечена у сортов Скарб (49,7%) и Зорачка (57,0%).

ВЫВОДЫ

В результате исследований за 2011–2012 гг. при разработке технологии выращивания картофеля по экологизированной технологии с товарной урожайностью 20 т/га установлено:

1) на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве при выращивании картофеля с применением биологических препаратов (битоксибациллин, 3 кг/га; бактофит, 5 л/га; гибберсиб, 15 г/га, экосил 200 мл/га — 2–3-кратное опрыскивание в период вегетации) урожайность у сортов картофеля составила: Лилея — 27,7 т/га (+5,1 т/га); Скарб — 18,6 т/га (+4,9 т/га); Рагнеда — 24,7 т/га (+6,2 т/га). Товарная урожайность клубней при выращивании по экологизированной технологии по сортам составила: Лилея — 26,9 т/га, Скарб — 17,2 т/га, Рагнеда — 22,9 т/га. Показатель товарности урожая при выращивании по экологизированной и традиционной технологии практически одинаков и по сортам составил: Лилея — 96,5–97,1%, Скарб — 92,5–94,7%, Рагнеда — 91,7–92,8%;

2) рассматривая структуру урожая при выращивании картофеля по экологизированной технологии, следует выделить сорт Лилея, где 75,4% составляет крупная (более 60 мм) фракция клубней, а средняя (40–60 мм) — всего 21,7%. У сортов Скарб и Рагнеда крупная фракция клубней значительно меньше и составила 38,4% и 41,7% соответственно, а средняя фракция преобладала — 54,1% и 51,1% соответственно. В варианте традиционного выращивания картофеля фракция крупных клубней увеличивается: у сорта Скарб — до 63,1%, Рагнеда — до 53,3%, а средняя составляет 31,6 и 38,4% соответственно;

3) при выращивании картофеля по экологизированной технологии установлено увеличение содержания в клубнях сухого вещества, крахмала и витамина С. Показатели суммарного белка и нитратов уменьшаются в варианте производства экологически чистого картофеля в сравнении с традиционной технологией и в контроле — без обработки биологическими препаратами. Клубни картофеля сорта Скарб, выращенные по экологизированной и традиционной технологии и проверенные в республиканской контрольно-токсикологической лаборатории ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений», соответствуют требованиям ГОСТ 7176-85 для продовольственного картофеля.

Литература

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов .— М.: Колос. 1985 .— 416 с.
2. Лапа, В.В. Применение удобрений в условиях экологически чистого земледелия и в зоне радиационного загрязнения. Экология земледелия — забота общая / В. В. Лапа // Рекомендации .— Минск: Ураджай, 1990 .— С. 46–52.

3. Метлицкий, Л. В. Основы биохимии и технологии хранения картофеля / Л. В. Метлицкий, С. А. Гусев, И. П. Тектониди .— М., 1972 — С. 11–13.
4. Методика исследований по культуре картофеля // НИИ картофельного хозяйства. Ред. кол. Н.С. Бацанов [и др.] .— М.: 1967 .— 265 с.
5. Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков .— М.: 1995 .— 106 с.
6. Палкин, Г. Экологическое сельское хозяйство Беларуси. Начальные пути развития / Г. Палкин // Белорусское сельское хозяйство. №10 (78), 2008 .— С. 20–22.
7. Петербургский, А. В. Практикум по агрономической химии / А. В. Петербургский .— М.: Колос, 1981 .— 495 с.
8. Практические рекомендации по ведению экологически чистого сельского хозяйства в Республике Беларусь / сост.: С. А. Тарасенко, А. В. Свиридов .— Минск-Гродно-Вилейка, 2006 .— 298 с.
9. Рекомендации по ведению экологического (биологического) земледелия в Республике Беларусь / Ф. И. Привалов [и др.] .— Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2011 .— 28 с.
10. Росс, В. Биометрические измерения в посевах сельскохозяйственных культур / В. Росс, Ю. Росс .— М.: ВАСНИЛ, 1969 .— 25 с.
11. Старовойтов, В. И. Перспективы органического картофелеводства / В. И. Старовойтов, О. А. Старовойтова / Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: В.Г. Иванюк (гл.ред.) [и др.] .— Минск, 2008 .— Т. 15 .— С. 381–387.

PRODUCTIVITY OF CULTIVARS OF THE POTATO GROWING ON ECOLOGICAL TECHNOLOGY

D. D. Fitsuro, S. V. Sokol, S. A. Turko, L. I. Pischenko, N. A. Kureychik, T. N. Jakavitskaya

SUMMARY
On soddy-podsolic to soil at potato cultivation on ecological technologies with application of biological preparations (bitoksibatsillin, 3 kg/ha; baktofit, 5 l/ha; gibbersib , 15 g/ha, ekosil 200 ml/ha — 2–3-frequency rate in vegetation) productivity at potato varietys has made spraying: Lileya — 27,7 t/ha (+5,1 t/ha); Skarb — 18,6 t/ha (+4,9 t/ha); Ragneda — 24,7 t/ha (+6,2 t/ha). The indicator of marketability of a crop at cultivation on ecological and traditional technology is practically identical and on varietys has made: Lileya — 96,5–97,1%, Skarb — 92,5–94,7%, Ragneda — 91,7–92,8%.

Keywords: potato, variety, ecological technology, biological preparations, productivity, starch, Belarus.

ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТРОФНОСТИ ПОЧВ НА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ

Б. И. Якушев
(Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича Национальной Академии Наук, г. Минск, Республика Беларусь, recology@biobel.bas-net.by)

Экологические исследования составляют основу биогеоценологии. По мнению В. Н. Сукачева [1], экологическая наука в этом плане должна быть действенной, экспериментальной и должна служить инструментом, при помощи которого можно управлять ростом, развитием, продуктивностью и устойчивостью естественных и искусственных фитоценозов.

При проведении экологических исследований в настоящее время недостаточно ограничиваться только описательными сведениями. Требуется постановка эксперимента, дающего возможность сделать корректировку экологической ситуации.

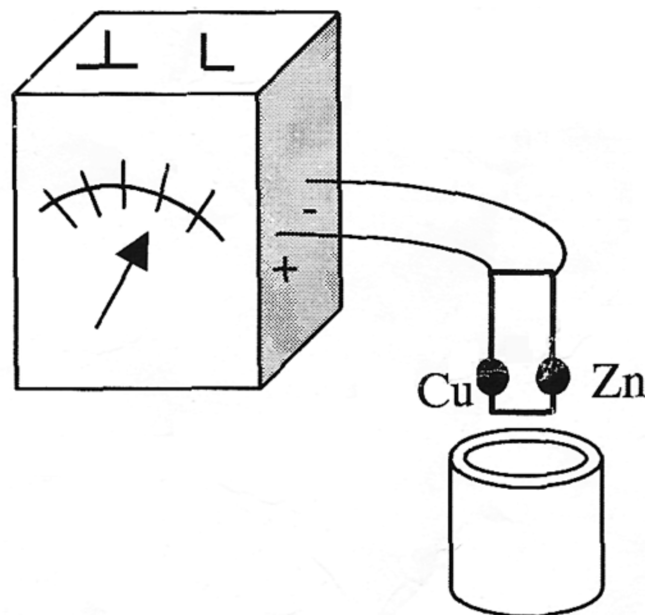
Неоценимую помощь в подобного рода исследованиях дают сведения о характеристике свойств почв, обеспеченности их элементами минерального питания растений, или, используя современную экологическую терминологию, трофности почвы. Нашими многолетними исследованиями [2–9] подтверждено, что почвы земного шара различаются не столько составом элементов питания, сколько их концентрацией в единице объема почвы.

В агрохимической науке есть громадный арсенал средств, обеспечивающий характеристику свойств почв,— это определение гранулометрического состава, pH среды, гидролитической кислотности, суммы поглощенных оснований, степени насыщенности почв основаниями, гумуса, гидролизуемого азота, подвижных форм N, P, K и ряд других показателей [10]. Это весьма трудоемкие и длительные исследования, проводить которые не всегда есть возможность.

В настоящей работе поставлена цель — осуществить широкую пропаганду нового метода по оценке уровня трофности почв на электрохимической основе и показать, что уровень содержания подвижных солей в почвах коррелирует с уровнем их трофности.

Объекты и методы исследования. В процессе экологических исследований нами разработан прибор и метод для экспресс-индикации содержания водорастворимых солей в почвах на электрохимическом принципе. Прибор и метод защищены авторским свидетельством и удостоены серебряной медали ВДНХ СССР [2].

Основу прибора составляет датчик, представляющий собой гальваническую пару элементов — Zn и Cu. Если эту пару элементов опустить в тщательно перемешенную почвенную суспензию (которая готовится на дистиллированной воде путем добавления ее небольшими порциями к навеске почвы в мерном стаканчике до полной водовместимости почвенного образца) и замкнуть цепь, то гальваническая пара вырабатывает электрический ток, величина которого фиксируется микроамперметром. Установлено, что сила тока в мкА пропорциональна уровню содержания растворимых солей в почве. Эту величину мы назвали гальванической активностью почвы (ГАП). На рисунке приводим общий вид прибора для определения величины ГАП почвы (ее трофности). Прибор портативен, не требует питания. Электрический ток генерируется гальванической парой при ее погружении в стаканчик с почвенной суспензией. Гальваническая пара функционирует в почвенной суспензии как физиологически активный корешок растений, участвует во взаимодействии с почвенным поглощающим комплексом: Zn — заряжается отрицательно, а Cu — положительно. Прибор обладает высокой чувствительностью, им можно также контролировать качество дистиллированной воды, проводить исследования минерализации грунтовых и наземных вод. Чувствительность прибора проявляется при концентрации ионов в растворе от 10–3 мг-экв/л и выше. Отметим, что в водной суспензии почвы (на дистиллированной воде) концентрация ионов водорода не поднимается выше 10–4 мг-экв/л [10]. Поэтому влияние pH_{H2O} почвы на величину ГАП практически отсутствует.



Прибор для экспресс-индикации трофности почв.

Этим прибором исследованы почвы многих зон бывшего Советского Союза — дерново-подзолистые почвы, черноземы, каштановые почвы, сероземы (в зоне пустынь), вулканические почвы Камчатки и т. д. Составлена универсальная шкала уровней трофности почв (характеристики их солевого режима), которая приводится ниже.

Таблица 1

Универсальная шкала уровней трофности почв

Уровни трофности почв (солевого режима)	Величина тока (ГАП) при погружении гальванической пары в почвенную суспензию, мкА
Неблагоприятный	<10
Слабый	10–20
Удовлетворительный	20–40
Хороший	40–60
Очень хороший	60–100
Слабое засоление	100–140
Среднее засоление	140–200
Сильное засоление	>200

Результаты и их обсуждение

В условиях Беларуси значения гальванической активности <10мкА характерны для бедных дерново-подзолистых почв, развивающихся на рыхлых песках. На этих почвах в природных условиях произрастают сосновые насаждения низких классов бонитета. Величины ГАП 60–100 мкА характерны для почв огородов и приусадебных участков, в которые ежегодно вносится навоз. Высокой трофностью обладают почвы черноольшаников на торфяных болотах Полесья.

В таблице 2 приведена сравнительная характеристика почв различных природных зон бывшего Советского Союза.

Анализ данных таблицы 2 показывает, что величина трофности почв значительно варьируется. Наименьшие показатели ГАП характерны для дерново-подзолистых песчаных почв, развивающихся на рыхлых песках (<10 мкА). Отмечается изменение величины ГАП по профилю почвы: наибольшие значения ГАП характерны для аккумулятивного (А1) и иллювиального (В1) горизонтов, а наименьшие — для подзолистого горизонта (А2).

Таблица 2

Показатели трофности почвы (в единицах ГАП) ряда почв Беларуси и стран СНГ

Тип почвы, угодье, район исследования	Генетические горизонты почвы	Глубина взятия образца почвы, см	Величина ГАП, мкА
Дерново-подзолистая песчаная. Сосняк лишайниковый. Гомельская обл., Наровлянский р-н.	А1 А2 В1 В1С	0–15 20–25 60–65 120–125	10,0±0,4 6,7±0,3 16,0±0,5 7,0±0,2
Дерново-подзолисто-глееватая, песчаная. Сосняк черничный. Гомельская обл.	А1	0–20	22,7±1,2
Перегнойно-глеевая. Ольшаник крапивный. Гомельская обл., Хойникский р-н.	А1	0–30	66,1±2,1
Торфяно-глеевая. Окультуренный луг. Гомельская обл., Хойникский р-н.	А1	0–30	104±3,7
Черноземы, пашня. Окрестности г. Суммы. Украина.	Ап	0–20	46,2±1,5
Каштановые почвы, суглинок. Пашня. Окрестности г. Симферополя.	Ап	0–20	53,7±2,1
Сероземы, пашня. Окрестности г. Ашхабада.	Ап	0–20	47,2±3,1
Дерново-подзолистая, супесчаная, заросли кедрового стланца. Корякская сопка, Камчатка.	А1	0–10	19,3±0,8

В таблице 2 также можно проследить, как варьирует индекс трофности почвы при изменении типа почвообразования и гранулометрического состава. Так, дерново-подзолистые песчаные почвы сосняков имеют минимальные показатели ГАП — до 10 мкА. Если почвы заболачиваются под влиянием грунтовых вод, то это отражается на уровне трофности аккумулятивного горизонта. Под влиянием дернового и аллювиальных процессов почвообразования в пойме р. Припять индекс трофности почвы увеличивается многократно — до 41,3 мкА. У перегнойно-глеевой почвы ольшаника крапивного величина ГАП возрастает до 66,1 мкА, а у окультуренного луга на торфяно-глеевой почве величина ГАП достигает максимально высокого для Беларуси значения — 104 мкА, что соответствует очень высокой обеспеченности данной почвы элементами минерального питания.

В таблице также приводятся значения трофности для черноземов окрестностей г. Суммы (Украина) — 46,2 мкА, каштановых почв в окрестностях г. Симферополя — 53,7 мкА, сероземов Туркмении — 47,2 мкА, что соответствует «хорошему» уровню содержания элементов минерального питания растений и высокой продуктивности этих почв. Дерново-подзолистая супесчаная почва Камчатки на Корякской сопке в зарослях кедрового стланца имеет показатели ГАП близкие к нашим дерново-подзолистым почвам — 19,3 мкА, что соответствует «слабому» уровню обеспеченности растений элементами питания.

Приведенные данные подтверждают, что метод и прибор для определения трофности почвы вполне адекватно реагируют на изменение уровня этого показателя.

Литература

1. Сукачев, В. Н. Основы лесной биогеоценологии .— М.: Наука, 1964 .— 574 с.
2. Якушев, Б. И. Способ определения солевого режима почв. А.с. 1226257 СССР, SU G 01 N 27/46.
3. Якушев, Б. И. Исследование растений и почв. Эколого-физиологические методы. Минск: Наука и техника, 1988 .— 71 с.

4. Якушев, Б. И., Мартинович, Б. С., Сак, М. М., Кузьмич, О.Т ., Голушко, Р. М. // Леса Европейского региона — устойчивое управление и развитие: Труды межд. конфер. Ч. 1 .— Минск: БГТУ, 2002 .— С. 122–125.

5. Анисова, Ж. М., Якушев, Б. И. Природные изотопы урана в почвах и растениях сосновых лесов Минской возвышенности .— Минск: Белорусская наука, 2008 .— 163 с.

6. Романова, М. Л., Скригановская, В. А., Гордей, Н. В. // Устойчивое развитие лесов и рациональное использование лесных ресурсов: Материалы межд. научно-практич. конф.— Минск, 2005 .— С. 219–221.

7. Романова, М. Л., Зеленкевич, Н. А. // Проблемы лесоведения и лесоводства: Тр. Ин-та леса. Гомель, 2001 .— С. 99–104.

8. Романова, М. Л., Зеленкевич, Н. А. // Лес, наука, молодежь: Материалы межд. научн. конф. молодых ученых. Т.1. Гомель, 1999 .— С. 143–145.

9. Гримашевич, В. В., Махович, И. В. // Проблемы лесоведения и лесоводства: сб. научн. трудов Ин-та леса. Вып. 55. Гомель, 2002 .— С. 71–75.

10. Соколов, А. В., Фридланд, В. М. Агрохимическая характеристика основных типов почв СССР .— М.: Наука, 1974 .— 446 с.

РЕЗОЛЮЦИЯ

Международной конференции «Органическое сельское хозяйство и перспективы его развития в Беларуси»
21 августа 2012 года
Минск

Участники конференции считают, что в Беларуси необходимо развивать органическое сельское хозяйство наравне с интенсивным агропроизводством.

Принимая во внимания, что органическое сельское хозяйство является наиболее экологичным методом ведения сельскохозяйственного производства, так как оно:

– снижает количество вносимых в окружающую среду химических веществ;
– поддерживает естественные экосистемы, сохраняя биоразнообразие;
– уменьшает загрязнение подземных и поверхностных вод (уменьшает эвтрофикацию водоемов) и снижает вклад Беларуси в трансграничные загрязнения европейские водотоков;
– снижает негативное влияние на климат, в то же время являясь инструментом адаптации сельскохозяйственного производства к изменениям климата;
– положительно влияет на здоровье людей, обеспечивая их экологически чистыми продуктами.

Учитывая, что органическое сельское хозяйство является наиболее устойчивым методом сельскохозяйственного производства и дает возможность эффективно решать задачи сохранения биоразнообразия и охраны окружающей среды в целом и является неотъемлемой частью устойчивого развития Беларуси,

Рассматривая развитие органического сельского хозяйства как вклад в развитие агротуризма в Беларуси, а также в развитие и возрождение села в целом,

Признавая важность сертификации для развития рынка органических экологических продуктов в нашей стране и учитывая необходимость переходного периода от интенсивных к органическим методам ведения сельскохозяйственного производства,

Понимая, что развитие органического сельского хозяйства в Беларуси требует объединения усилий всех заинтересованных сторон (государственных органов, СПК, научных и учебных учреждений, общественных организаций и др.),

Участники международной конференции «Органическое сельское хозяйство и перспективы его развития в Беларуси» считают, что для развития органического сельского хозяйства в Беларуси необходимо предпринять следующие шаги:

1) разработать законодательство в области органического сельского хозяйства. Необходимо законодательно определить термины «органическое/экологическое сельское хозяйство», «органические/экологические продукты». Разработать нормативно-правовые акты, включающие положения о правилах сертификации технологического производства и получаемой экологической продукции, о механизме финансовой поддержки хозяйств различных форм собственности, занимающихся производством органической продукции. В рамках процесса гармонизации белорусского законодательства с законодательством ЕС следует основываться на Директиве 834/2007;

2) разработать государственную программу развития органического сельского хозяйства в Беларуси в сотрудничестве с ведущими зарубежными научными учреждениями, работающими в этой области, а также определить приоритетные направления тематики научных исследований в области органического сельского хозяйства и включить проекты (задания) в программы научных исследований организаций, работающих в области сельского хозяйства и смежных областях (экономика, маркетинг и т. д.). Обеспечить внедрение результатов научных исследований;

3) обеспечить условия для создания системы сертификации органического сельского хозяйства в Беларуси и создать национальный знак для маркировки белорусских органических продуктов;

4) разработать и внедрить механизмы финансовой поддержки белорусских хозяйств различных форм собственности, занимающихся производством органической продукции;

5) обеспечить информационное сопровождение развития органического сельского хозяйства в Беларуси, включая проведение информационной кампании в средствах массовой информации, направленной на популяризацию органических методов агропроизводства и органических продуктов, а также распространение опыта первых белорусских органических хозяйств;

6) обеспечить подготовку и переподготовку специалистов по растениеводству и животноводству в области органического сельского хозяйства в ведущих аграрных вузах страны;

7) создать рабочую группу, включающую представителей государственных и негосударственных организаций, бизнеса и других заинтересованных сторон для создания плана действий по развитию органического сельского хозяйства в Беларуси.

Участники конференции выражают искреннюю благодарность организаторам конференции — Министерству природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Министерству сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, государственному учреждению «Республиканская научно-техническая библиотека» и учреждению «Центр экологических решений», а также Коалиции «Чистая Балтика» за поддержку в проведении конференции.

Минск, 21 августа 2012 года



Учреждение **«ЦЕНТР ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ»** (ЦЭР) — Center for Environmental Solutions (CES) — было зарегистрировано в 2009 году как некоммерческое неправительственное учреждение. Деятельность организации распространяется на всю Республику Беларусь, кроме того, ЦЭР принимает активное участие в международной деятельности, направленной на охрану здоровья людей и окружающей среды.

Миссия организации — популяризация экологически дружественного образа жизни и принципов устойчивого развития, развитие международного сотрудничества с целью сохранения окружающей среды.

Главные направления работы: энергоэффективность и энергосбережение, химическая безопасность и устойчивое использование ресурсов, продвижение экологически дружественного образа жизни.

В рамках Программы по экологически дружественному образу жизни большое внимание ЦЭР уделяет развитию органического сельского хозяйства. Мы популяризируем методы устойчивого ведения сельского хозяйства, которые не предполагают использование пестицидов и/или химических удобрений. В рамках Программы организуются образовательные семинары для фермеров и руководителей сельхозпредприятий, выпускаются информационные материалы, идет работа над созданием рынка органической продукции в Беларуси.

Вы можете стать нашим сторонником и внести свой вклад в решение экологических проблем!

По вопросам сотрудничества в области развития органического сельского хозяйства обращайтесь по телефонам **8 017 3343963** и **8 017 3345323** (тел./факс) или заходите на сайты **www.ecoidea.by** и **www.agracultura.org**.

ОРГАНИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО БЕЛАРУСИ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ. МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Дизайн обложки, компьютерная верстка *Е. А. Каштальян*
Корректор *Е. А. Каштальян*

Подписано в печать __.__.2012.
Формат 60×90/8. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Уч. изд. л. 11,3. Усл. печ. л. 13. Тираж __ экз.
Заказ № ______.

Издатель и полиграфическое исполнение:
УП «Донарит»
ЛИ № 02330/0552962 от 21.07.2010 г.
ЛП № 02330/0494183 от 03.04.2009 г.
ул. Чернышевского, 10, оф. 37а,
220012, г. Минск